27. SEPTEMBER 1929

FUNK BASTLER

HEFT 39

FACHBLATT DES DEUTSCHEN FUNKTECHNISCHEN VERBANDES E.V.

Unmöglichkeit des plastischen Rundfunkhörens

Von

Dr.-Ing Hanns v. Hartel.

Von einer völlig naturgetreuen Wiedergabe von Rundfunk- sowie auch Schallplattenmusik trennen uns in der Hauptsache nur noch die Schwierigkeiten einer richtigen räumlichen Verteilung des Schalles bei der Wiedergabe. Ein Orchester klingt aus einem Lautsprecher nie so, wie wir es im Konzertsaal zu hören gewohnt sind. Es fehlt — verzerrungsfreie Wiedergabe immer vorausgesetzt — die räumliche Wirkung, die uns die Stelle der einzelnen Instrumente lokalisieren läßt. Fraglich bleibt allerdings, in welchem Ausmaß wir überhaupt darin eine Unnatürlichkeit gegenüber dem Original zu hören imstande sind. So ist z. B. bekannt, daß eine einzelne Stimme bei der Wiedergabe durch Lautsprecher in keiner Weise vom Original zu unterscheiden ist, während dies bei mehreren Stimmen schon nicht mehr zutrifft. Wissenschaftliche Untersuchungen über Wellenverteilung, dem Auftreten von Interferenzerscheinungen u. ä. haben ergeben, daß in diesen Fällen sehr beträchtliche Abweichungen auftreten müssen.

Vom rein phänomenologischen Standpunkt aus betrachtet, sind für die naturgetreue Wiedergabe zwei Faktoren von großer Bedeutung, einerseits die räumliche Verteilung mehrerer Instrumente oder Stimmen und andererseits die Bewegung der Schallquelle, die bei der heutigen Art der Übertragung nicht in Erscheinung treten.

Auf den ersten Blick sollte es scheinen, daß die räumliche Verteilung nicht von ausschlaggebender Bedeutung sein kann, denn der Winkel, in dem uns bei direktem Anhören die Klänge der einzelnen Instrumente eines Orchesters treffen, ist außer von der gegenseitigen Stellung der Musiker noch von ihrer Entfernung vom Zuhörer abhängig. Die Klangverteilung bei der Wiedergabe im Lautsprecher könnte demnach für unsere Ohren die gleiche sein wie die eines

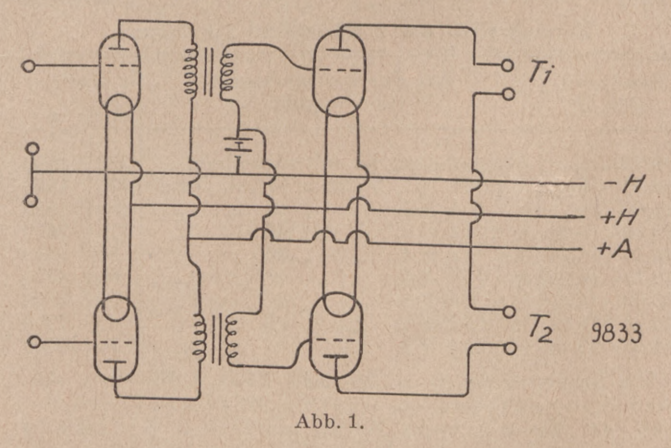


Abb. 1.

Orchesters von einem rückwärtigen Galeriesitz des Konzerthauses oder auch eines Freiluftkonzertes, dem man aus einiger Entfernung zuhört. Dieser Schluß ist jedoch nicht ganz richtig, denn sowohl in der Natur als auch über den Weg des Mikrophons können wir die Entfernung einer Schallquelle auch auf andere Weise schätzen, als nur durch die Lautstärke. Gewisse charakteristische Geräusche zeigen an, ob ein Sprecher näher oder weiter entfernt vom Mikrophon steht. Diese charakteristische Klangfarbe fehlt jedoch, wenn der Ausfall an Lautstärke bei Entfernung des Sprechers vom Mikrophon durch höhere Verstärkung wieder hereingebracht wird; dagegen bleibt die gleiche Wirkung, wenn

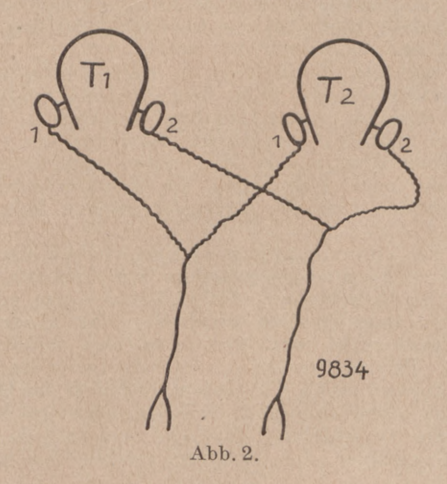


Abb. 2.

der Hörer sich vom Lautsprecher entfernt und durch Verstärkung die gleiche Lautstärke einstellt.

Viel wesentlicher wäre die Wiedergabe von Bewegungen vor dem Mikrophon, denn sie würde eine weitgehende Bereicherung der Rundfunkübertragung bedeuten, obwohl sie nicht von so großer Bedeutung ist wie der zuerst erwähnte Mangel. Die Bewegung radial gegen das Mikrophon bleibt zur Not erkennbar. Es fällt hingegen die Möglichkeit weg, Bewegungen in seitlicher Richtung wiederzugeben. Wie bereits gesagt, stört bei großen Entfernungen, wie z. B. im Theater, dieser Umstand nicht übermäßig.

Die Verwirklichung des plastischen Hörens ist durch Aufstellen von zwei Mikrophonen schon oft erwogen worden, jedoch bisher niemals praktisch durchgeführt, denn man benötigt dafür zwei Sender mit genügend weit auseinanderliegenden Wellenlängen, die mit Hilfe einfacher Apparate leicht getrennt aufgenommen werden können.

Um die Wirkung des plastischen Hörens im Laboratorium zu studieren, benötigt man hingegen nur eine ganz einfache Apparatur, die jeder Amateur aus vorhandenen Mitteln aufzustellen in der Lage ist. Vor einiger Zeit habe ich Versuche in dieser Richtung aufgestellt, deren Ergebnisse ich hier mitteilen möchte, um andere Funkfreunde zu diesen unterhaltenden und lehrreichen Experimenten anzuregen.

Man benötigt zu diesen Versuchen zwei Niederfrequenzverstärker, zwei Mikrophone, an Stelle derer auch Kopfhörer Verwendung finden können, und einen geeignet gepolten Hörer oder zwei Lautsprecher für die Wiedergabe.

Als Mikrophon eignet sich sehr gut ein Kohlemikrophon — z. B. das einer Haustelephonanlage —, das man am bequemsten in einen Drahtring mit Hilfe von vier Gummibändern aufhängt. Als Stromquelle für das Mikrophon wird eine Taschenlampenbatterie benutzt, die zur Regulierung der

Spannung an einem Spannungsteiler angeschlossen wird. Der Anschluß an den Verstärker erfolgt wegen des größeren Gitterwiderstandes im Gegensatz zum kleinen Widerstand des Mikrophons über einen Transformator.

Der Verstärker enthält am besten zwei Röhren. Bei Empfang mit Kopfhörer ist es natürlich möglich, die Energie gleich hinter der ersten Röhre abzunehmen, die zweite Röhre findet dann nur für Wiedergabe durch den Lautsprecher Verwendung. Die Kopplung zwischen beiden Verstärkerröhren erfolgt durch Niederfrequenztransformatoren. Die Schaltung ist aus Abb. 1 zu ersehen.

Für beide Verstärker kann aus Erfahrungsgründen ein gemeinsamer Akkumulator sowie eine gemeinsame Anodenbatterie verwendet werden. Eine Beeinflussung der Verstärker tritt dadurch nicht ein. Um in dieser Hinsicht ganz sicher zu gehen, empfiehlt es sich, einen Kondensator von einigen Mikrofarad parallel zur Anodenbatterie zu schalten.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert die Polung des Empfangshörers. Es sollen zu jedem Ohr die verstärkten Töne des entsprechenden Mikrophons geführt werden. Um ein Zertrennen der Hörerschnur zu vermeiden, vertauscht man die Muscheln an zwei Hörern, wie es Abb. 2 zeigt, so daß dann zwei Personen gleichzeitig „plastisch" hören können.

Die Aufstellung der Mikrophone bzw. der zur Aufnahme verwendeten Hörer geschieht möglichst im Freien oder in einem großen Raum. Der Apparat und der Empfangshörer bzw. die Lautsprecher werden in einem so weit entfernten Raum aufgestellt, daß eine direkte Schallübertragung ausgeschlossen ist.

Werden nun die Mikrophone in einer Entfernung voneinander aufgestellt, die etwa dem Abstand beider Ohren entspricht, und im Aufundabgehen besprochen, dann ist noch keine deutliche „plastische" Wirkung zu erkennen. Erst bei einem Abstand der Mikrophone untereinander von einem Meter oder mehr wird ein Lautstärkeunterschied deutlich hörbar, wenn der Sprecher an den Mikrophonen vorbeigeht.

Die von mir unternommenen Versuche haben nun gezeigt, daß die Wirkung eine ganz andere war, als ich erhoffte. Zwar war die Verschiebung der Lautstärke von einem Ohr zum anderen sehr deutlich erkennbar, der Eindruck war aber durchaus nicht der, daß man sich wiederum die sprechende Person vorüberschreitend vorstellen konnte. Einer der Zuhörer hatte das Gefühl, daß sich die Geräuschquelle knapp hinter dem Kopf bewegte, ich selbst hatte den Eindruck, die Verschiebung geschehe innerhalb des Kopfes. Aber kein einziger der Zuhörer erlebte die erwartete Wirkung.

Bei der Wiedergabe durch zwei Lautsprecher war der Erfolg gleichfalls sehr mäßig. Die Schallstärke aus beiden Lautsprechern war zwar wechselnd, man hatte aber nicht den Eindruck, als ob sich die sprechende Person zwischen beiden Lautsprechern bewegen würde. Ein richtig definiertes Gefühl konnte überhaupt nicht erhalten werden. Auch der Lautstärkeunterschied verwischte sich sehr, wenn die Bewegung vor den Mikrophonen in einem größeren Abstand als etwa 3 m erfolgte.

Ein gutes und praktisch vielleicht wertvolles Ergebnis lieferte die Aufnahme eines Dialoges, bei dem die Sprecher die getrennten Mikrophone benutzten. Das Abhören war in diesem Falle nur mit Lautsprechern zweckmäßig. Die gegenseitige Stellung der Mikrophone und Lautsprecher war in diesem Falle ohne Belang. Man hatte den Eindruck, als ob sich wirklich im Abhörzimmer zwei Personen unterhalten hätten.

Der Grund dieser Beobachtungen beim plastischen Hören ist leicht zu erkennen. Die Feststellung der Richtung einer Schallquelle geschieht in Wirklichkeit weniger durch die Lautstärkeempfindung beider Ohren als dadurch, daß das der Schallquelle nähere Ohr mehr Energie empfängt, sondern durch eine unwillkürlich erfolgende Drehung des Kopfes. Erst dadurch wird diese Wirkung deutlich gemacht. Bei Empfang mit Kopfhörern muß jede unwillkürliche Drehung des Kopfes sofort eine räumliche Vorstellung zerstören. Denn es ist mit unserem Vorstellungsleben unvereinbar, daß sich die Umwelt in gleicher Weise dreht wie unser Kopf. Daher kann das Gefühl des räumlichen Hörens bei der oft für den Rundfunk vorgeschlagenen Methode gar nicht erst entstehen. Rein theoretisch betrachtet gestattet die Methode mit zwei Kopfhörern auch nur eine Lokalisierung der Schallquelle symmetrisch zu einer Ebene senkrecht auf die Verbindungslinie zwischen beiden Ohren. Es ist unmöglich festzustellen, ob sich die Schallquelle vor uns, hinter uns, oberhalb oder unterhalb vorbeibewegt. Daher ergab auch der Versuch, daß jede Versuchsperson die Bewegung der Schallquelle an einem anderen Orte vermutete.

Für Lautsprecherempfang gelten ähnliche Überlegungen. Zunächst kann die „Bewegung" im besten Falle nur im Raum zwischen beiden Lautsprechern empfunden werden. Dies ist dann der Fall, wenn der Lautstärkeunterschied des einen Lautsprechers von 0 bis 100 v. H. angestiegen ist. Beim Vorbeischreiten am Mikrophon kommt es aber, wie eine geometrische Überlegung zeigen würde, nie zu so großen Differenzen in der aufgenommenen Energie, auch dann nicht, wenn die Besprechung in der Verlängerung der Verbindungslinie zwischen beiden erfolgt.

Das Problem des plastischen Hörens scheint demnach schon theoretisch auf diese Weise unlösbar. Der Effekt einer Besprechung mehrerer Mikrophone für Dialoge oder Gesang, Instrumentalmusik mit Begleitung, ist zwar sehr naturgetreu, dürfte aber kaum die aufzuwendenden Mittel einer Umstellung des Senders sowie der Empfangsapparate rechtfertigen.

Englische Normalwellensendungen.

In gleicher Weise, wie es in Deutschland durch Königswusterhausen geschieht, werden in England Normalwellen durch das National Physical Laboratory (Rufzeichen 5 HW) ausgesandt, die auf Entfernungen bis zu 800 km gut beobachtet worden sind und sich über den Wellenbereich von 30 bis 1000 kHz (10 000 bis 300 m) erstrecken; es werden also auch Normalwellen aus dem Rundfunkbande gegeben.

Die Aussendungen finden monatlich zweimal statt, und zwar am ersten und dritten Mittwoch von 15.00 bis 16.00 Uhr MGZ. (d. i. 16.00 bis 17.00 Uhr MEZ.). Fünf Minuten vor der angesetzten Zeit erfolgt auf Welle 200 kHz (1500 m) eine funktelegraphische Ankündigung. Die Art der Aussendungen geht aus nachstehender Übersicht hervor:

Normalwellen am 1. Mittwoch des Monats.

Sendezeit (MEZ.)	Art der Aussendung	Welle kHz	Welle m
15.55—16.00	Ankündigung (in Morsezeichen)....	200	1500
16.00—16.04	N 1, N 1, N 1, Strich von 40 Sek. Dauer	960	313
16.08—16.12	N 2, N 2, N 2, „ „ 40 „ „	840	357
16.16—16.20	N 3, N 3, N 3, „ „ 40 „ „	700	429
16.24—16.28	N 4, N 4, N 4, „ „ 40 „ „	580	517
16.32—16.36	N 5, N 5, N 5, „ „ 40 „ „	500	600
16.40—16.44	N 6, N 6, N 6, „ „ 40 „ „	360	834
16.48—16.52	N 7, N 7, N 7, „ „ 40 „ „	300	1000
16.56—17.00	N 8, N 8, N 8, „ „ 40 „ „	260	1154

Normalwellen am 2. Mittwoch des Monats.

Sendezeit (MEZ.)	Art der Aussendung (je viermal)	Welle kHz	Welle m
15.55—16.00	Ankündigung (in Morsezeichen) ...	200	1500
16.00—16.04	M 1, M 1, M 1, Strich v. 40 Sek. Dauer	200	1500
16.08—16.12	M 2, M 2, M 2, „ „ 40 „ „	160	1875
16.16—16.20	M 3, M 3, M 3, „ „ 40 „ „	115	2609
16.24—16.28	M 4, M 4, M 4, „ „ 40 „ „	86	3490
16.32—16.36	M 5, M 5, M 5, „ „ 40 „ „	66	4550
16.40—16.44	M 6, M 6, M 6, „ „ 40 „ „	50	6000
16.48—16.52	M 7, M 7, M 7, „ „ 40 „ „	40	7500
16.56—17.00	M 8, M 8, M 8, „ „ 40 „ „	30	10000

Die Sendeperiode dauert für jede Welle 4 Minuten; während dieser Zeit wird am ersten Mittwoch des Monats der Kennbuchstabe N, am zweiten Mittwoch der Kennbuchstabe M gegeben, und zwar dreimal zusammen mit der Zahl, die die betr. Aussendung bezeichnet, dann folgt ein Strich von 40 Sekunden Dauer, das Ganze wird während der betr. Sendezeit dreimal wiederholt.

Zwischen den einzelnen Sendezeiten liegt eine Pause von 4 Minuten, die zur Abstimmung des Senders auf die neue Welle benutzt wird.

Gegentakteingangsschaltungen für Zwischenfrequenzempfänger

Von
Dipl.-Ing. Hans Schröder.

Der Zwischenfrequenzempfänger erfreut sich dank seiner einfachen Bedienung, unübertrefflichen Selektivität und großen Leistungsreserve in den Kreisen ernsthafter Bastler noch immer großer Beliebtheit. Durch die gemeinsame Arbeit von Industrie und Amateuren (Dr. Lentze, Hofmann,

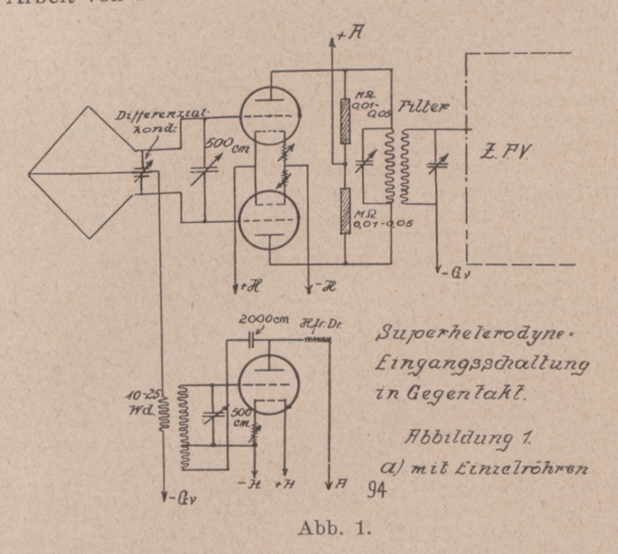


Abb. 1.

Kunowsky) hat er eine wesentliche Förderung erfahren, und besonders im gepanzerten und neutralisierten Zwischenfrequenzempfänger ist für Eingitterröhren eine Standardschaltung großer Vollkommenheit entwickelt worden. In Verbindung mit einem Gegentaktgleichrichter nach Dr. Lentze als zweites Audion und einer Gegentaktendstufe erfüllt ein solcher Empfänger die höchsten Ansprüche in bezug auf Selektivität, Sauberkeit und Klangreinheit. In der Frage der Eingangsschaltung ist allerdings noch nicht das letzte Wort gesprochen. Die unerschöpflichen Möglichkeiten der Kombination und Durchbildung von Oszillator und Modulator bieten noch für lange Zeit dem experimentierenden

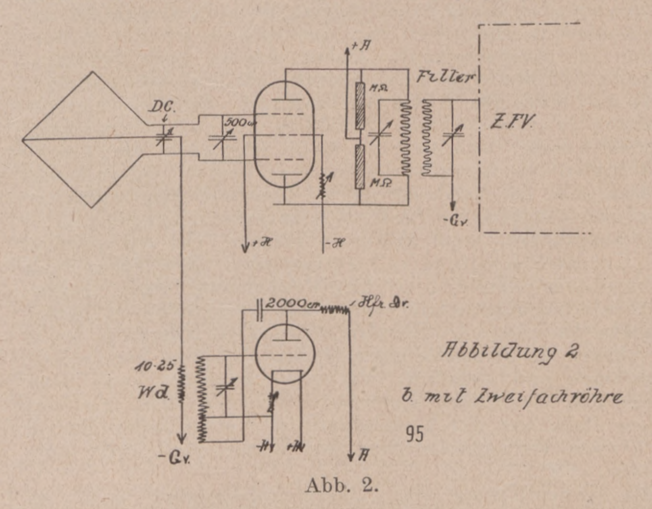


Abb. 2.

Bastler ein reiches Betätigungsfeld. So sollen diese Ausführungen denn auch mehr Anregung als Abgeschlossenes, Fertiges bringen.

Der Aufbau und die Schaltung des Zwischenfrequenzverstärkers mit Gegentaktgleichrichter und -endstufe sind im „Funk-Bastler" 1929, Heft 5 und 7, ausführlich behandelt worden, so daß an dieser Stelle nur auf diese Veröffentlichungen verwiesen werden braucht. Im nachstehenden soll nunmehr eine Eingangsschaltung besprochen werden, die sich die Vorteile der Gegentaktstufe zunutze macht. Das Wesen der Gegentaktschaltung besteht bekanntlich darin, daß sie nur die an den Enden einer Spule mit Mittelabgriff auftretenden und in ihrer Phase verschobenen Wechselspannungen durchläßt und verstärkt, dagegen alle Stromimpulse, die gleichzeitig mit gleichem Vorzeichen und in gleicher Stärke auftreten, vernichtet bzw. kompensiert. Sie erfordert allerdings Mittelabgriff an den Spulen des Gitter- und Anodenkreises sowie Übereinstimmung der Arbeitskennlinien der beiden Röhren. Aus dieser Arbeitsweise lassen sich gerade für den Zwischenfrequenzempfänger mit seiner hohen Verstärkung ganz erhebliche Vorteile ziehen. Alle kleinen und kleinsten Störungen von außen wie in den Stromkreisen des Empfängers selbst sind im Superhet bedeutend stärker hörbar als an den kleinen Empfängern. Gerade die inneren Störungen bilden häufig einen bedeutend größeren Anteil, als man gemeinhin anzunehmen geneigt ist. Selbst bei völlig abgeschirmten Apparaten wird man erstaunt sein über die Stärke der Geräusche, wenn man den

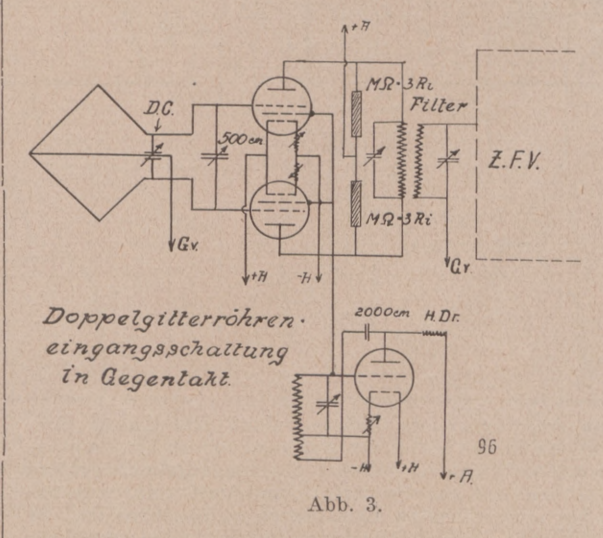


Abb. 3.

Rahmen mit den Verbindungslitzen vom Empfänger trennt und die Potentiometer ganz auf die Minusseite legt. Durch Löschen der Modulatorröhre geht das Störungsniveau stark zurück; ein Beweis für die Empfindlichkeit der Eingangsstufe und für die Notwendigkeit vorsichtigsten und saubersten Aufbaues. Störungen, die ihre Ursache in den Stromquellen für Anode und Heizung haben, werden bei der Gegentaktschaltung zu einem ganz erheblichen Teil vernichtet, da beide Gitter und Anoden gleichgerichtete und gleich starke Störungsimpulse erhalten, die sich im gemeinsamen Anodenkreis decken.

Ein weiterer Vorteil ist die Verbesserung der Rahmenrichtwirkung. In der letzten Zeit sind mehrfach Vorschläge zur Verbesserung gemacht worden. So hat man Abschirmungen des Rahmens durch geerdete dünne Metallbleche oder offene Drahtwindungen erprobt. Sie bewirken aber alle mehr oder weniger eine Dämpfung des Rahmens, die allerdings bei der hohen Verstärkung der modernen Rahmenempfänger kaum ins Gewicht fallen dürfte. Die Abschirmung wird sich jedoch häufig nicht an vorhandenen Rahmen anbringen lassen, und vor einer Neuanfertigung des Rahmens werden viele Bastler zurückschrecken. Das gleiche Ziel läßt sich auch durch den Einbau einer Gegentakteingangsstufe erreichen.

Infolge des Mittelabgriffes am Rahmen werden beide Hälften durch die rein elektrischen Schwingungen gleich stark im gleichen Sinne erregt, so daß an beiden Anoden

gleich starke Stromimpulse auftreten und im gemeinsamen Anodenkreis sich überdecken und vernichten; nur die elektromagnetisch erregten Schwingungen, die an den Gittern der Gegentaktstufe Spannungen zwar gleicher Stärke, aber entgegengesetzter Richtung hervorrufen, erzeugen im Primärkreis des Filters Stromstöße gleicher Richtung, die den Sekundärkreis des Filters induzieren, so daß nunmehr ein Empfang stattfindet. Abgesehen von der Verbesserung der Richtwirkung werden natürlich auch die von außen kommenden Störungen geringer, da nur ihr elektromagnetischer Anteil aus der Richtung der Rahmenebene durchgelassen wird. Hierin und in der Erhaltung des rein sinusförmigen Charakters der Empfangsschwingungen haben die verblüffende Natürlichkeit und Reinheit dieser Schaltung ihren Grund.

Die Schaltung selbst läßt sich an jede vorhandene Eingangsschaltung anpassen, sei sie nun als Ultradyn, Superhet oder Mischsuper aufgebaut. Erforderlich ist vor allem die Gleichheit der Arbeitskennlinien beider Röhren, die sich bis zum gewissen Grade durch die Heizung erzielen läßt. Der Rahmen erhält bei allen Schaltungen Mittelabgriff, der leicht an jedem Rahmen nachträglich angebracht werden kann. Wenn man ein übriges tun will, so bringt man noch einen kleinen Differentialkondensator an, mit dem sich kleine Ungleichheiten im Abgriff sehr leicht ausgleichen lassen. Wo

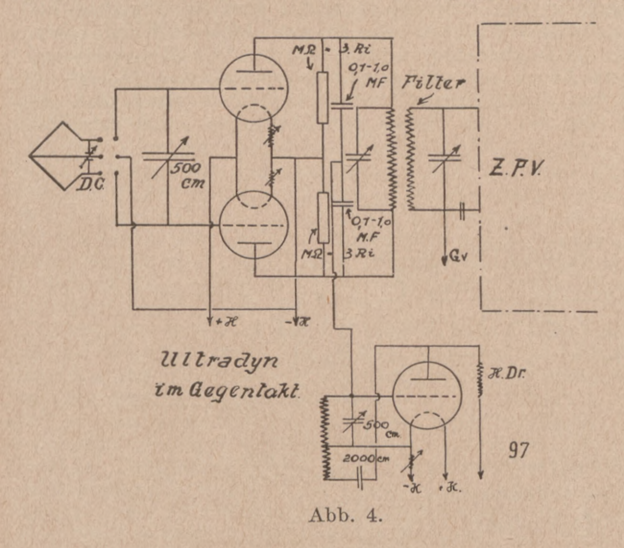


Abb. 4.

sich eine Anbringung am Rahmen nicht ermöglichen läßt, wird man ihn in der Nähe der Rahmenbuchsen am Empfänger anbringen. Stator und Rotor des Eingangskondensators müssen isoliert auf der Frontplatte montiert sein, was besonders bei abgeschirmten Empfängern zu beachten ist. In Abb. 1 ist eine Superheterodyneschaltung wiedergegeben, die sich als außerordentlich empfindlich und stabil bewährt hat. Sie ist nach den von Kunowski im „Funk-Bastler" 1928, Heft 5, entwickelten Grundsätzen aufgebaut. Die Ankopplung des Oszillators an den Modulator erfolgt durch eine kleine Spule in der Zuleitung zum Mittelabgriff des Rahmens. Ihre Größe richtet sich nach der Stärke der Oszillatorschwingungen und der Charakteristik der Eingangsröhren und hat etwa 10 bis 15 Windungen. Die Gleichrichtung der Zwischenfrequenzschwebungen erfolgt durch Anodengleichrichtung, so daß die variable Gitterblockkombination, die sonst bei Gegentaktaudionschaltungen erforderlich ist, fortfällt. Die beiden Anoden der Eingangsröhren werden mit den Aus- und Eingangsklemmen der Primärseite des Filters verbunden. Da bei den meisten zur Zeit im Handel erhältlichen Zwischenfrequenzfiltern ein primärseitiger Mittelabgriff fehlt, schaltet man zwischen beide Anoden zwei Hochohmwiderstände in Serie und legt in die Mitte zwischen beide die Anodenstromzuleitung an. Der Wert dieser Widerstände beträgt optimal etwa den drei- bis vierfachen Wert des inneren Röhrenwiderstandes. Im übrigen ändert sich, abgesehen von der Montage des Heizwiderstandes für die zweite Röhre, an der Schaltung nichts. Zu den Röhren ist zu bemerken, daß es zweckmäßig sein wird, abgeglichene Röhren zu verwenden und nicht eine bereits länger im Betrieb befindliche mit einer neuen zu paaren. Sehr gut haben sich die Zweifachröhren bewährt, die außerdem noch den Vorteil der Platzersparnis haben und nur einen Heizwiderstand brauchen. Der Preisunterschied gegenüber einer Einfachröhre ist gering und dürfte nicht ins Gewicht fallen. In Frage kommen Audionröhren genügender Steilheit und mit kleinem Durchgriff. Nach meinen Erfahrungen arbeitet diese Schaltung ebenso, wenn nicht sogar noch empfindlicher, als jede Ultradyneschaltung und ist zusammen mit einem Oszillator in Dreipunktschaltung äußerst stabil.

Die Ultradyneschaltung läßt sich, soweit kein Mittelabgriff an der Primärseite des Filters vorhanden ist, nicht so einfach aufbauen. Die Ankopplung der Oszillatorschwingungen, die normalerweise durch Anlegung der Batteriezuführung an das Gitter der Schwingröhren erfolgt, könnte man theoretisch durch Blockkondensatoren mit sehr kleinem Hochfrequenzwiderstand, also etwa 0,1 bis 1 μF, erreichen, wie es in Abb. 2 angegeben ist. Der Versuch an sich gelingt wohl, hat aber nicht den Erfolg, der diese Schaltung zu einer guten Eingangskombination stempeln würde. Eine nicht unbeträchtliche Steigerung der Empfindlichkeit läßt sich durch Anlegung einer höheren Anodenspannung erreichen. Die Schwingröhre verlangt ebenfalls eine ziemlich hohe Anodenspannung, da die Ankopplung doch ziemlich lose ist. Eine Verbesserung läßt sich durch den Einbau von Gittergleichrichtungsblocks erreichen. Das bedeutet aber wiederum eine Komplizierung des Aufbaues, die nach Möglichkeit vermieden werden soll. Bei Filtern mit Mittelabgriff werden im Aufbau keinerlei Schwierigkeiten bestehen und auch sicher vollen Erfolg gewährleisten. Der Mittelabgriff würde ans Gitter der Schwingröhre wie beim normalen Ultradyne zu legen sein. Bei Versuchen mit abgeschirmten Neutrohets in Ultradyneschaltung ist jedoch darauf zu achten, daß der Beruhigungsblock von 0,5 bis 1 μF zwischen Anodenstromzuleitung und — Heizung abgeschaltet wird, da er für den Hochfrequenzstrom des Oszillators einen Kurzschluß bildet und die Schwingungen aussetzen läßt.

Die Mischsupergegentaktschaltung bildet dagegen keinerlei Schwierigkeiten (Abb. 3). Die Raumladegitter werden zusammen ans Schwingröhrengitter gelegt, und die Steuergitter kommen an die Rahmenenden. Der Mittelabgriff im Anodenkreis wird in gleicher Weise ausgebildet wie in Abb. 1.

Schließlich sei noch eine sehr einfache Schaltung erwähnt, die an sich gut arbeitet, aber vielleicht nicht so empfindlich ist wie die eigentliche Gegentaktschaltung. Sie ist nach Art der von Dr. Lentze für den zweiten Gleichrichter entwickelten Gegentaktanodengleichrichtung ausgebildet. Beide Anoden der Gegentaktröhren werden miteinander verbunden und an den Filter in normaler Einröhrenschaltung angeschlossen. Der Gitterkreis entspricht dem der oben ausgeführten Schaltungen. Die Kombination von Modulator und Oszillator kann als Superhet, Ultradyne oder Mischsuper ausgebildet werden und bietet keine Schwierigkeiten. Streng genommen darf diese Schaltungsart nicht als Gegentakt angesprochen werden, denn der Anodenkreis arbeitet in normaler Einröhrenschaltung. Daher werden auch Störungsimpulse im Filterkreis nicht gelöscht, sondern weitergeleitet. Man darf ebenfalls keine Verbesserung der Rahmenrichtwirkung erwarten. Diese Schaltung hat allerdings einen großen Vorzug, daß sie sehr stabil ist, denn die gleichgerichteten Hochfrequenzhalbwellen beider Gitter summieren sich im Anodenstrom zu Schwingungen doppelter Oszillatorfrequenz, so daß Resonanzerscheinungen, d. h. Rückkopplungen, nicht auftreten können. Um die Vorzüge der Gegentaktschaltung voll auszunutzen, wäre daher auch im zweiten Gleichrichter die Verwendung eines Gegentaktniederfrequenztransformators der Kurzschließung beider Anoden vorzuziehen. Der Unterschied ist allerdings kaum zu merken, da Stromstörungen in den Vorstufen bereits aufgenommen und verstärkt werden. Immerhin kann man durch den Gegentakttransformator bei der nicht unerheblichen Belastung durch Anodenstrom Verzerrungen infolge zu starker Vormagnetisierung des Transformatorkerns vermeiden.

Die Durchführung des Gegentaktgedankens auch im Zwischenfrequenzverstärkerteil würde im ersten Augenblick als nicht zu rechtfertigender Mehraufwand erscheinen. Durch Verwendung von Zweifachröhren und Zwischenfrequenztransformatoren mit primär- und sekundärseitigem Mittelabgriff, wie ihn Radix für die zweite Gleichrichterstufe nach Dr. Lentze herausgebracht hat, bleiben die Dimensionen im Rahmen der bekannten Empfänger. Der Mehrverbrauch an Anoden- und Heizstrom spielt bei den moder-

nen Netzanoden und bei Netzheizung der letzten Stufe keine Rolle. Die Mehrkosten betragen höchstens 20 v. H. gegenüber denen eines normalen Neutrohets, denn der Preisunterschied von Einfach- und Zweifachröhre ist minimal. Der Gewinn an Reinheit und Störungsfreiheit bei Fernempfang dürfte bei weitem die Mehrkosten rechtfertigen. Wenn man nun noch die Schirmgitterröhren in den Kreis der Betrachtung zieht, so eröffnet sich für den Bastler und die Industrie ein dankenswertes Betätigungsfeld, dem noch eine bedeutende Zukunft beschieden sein kann.

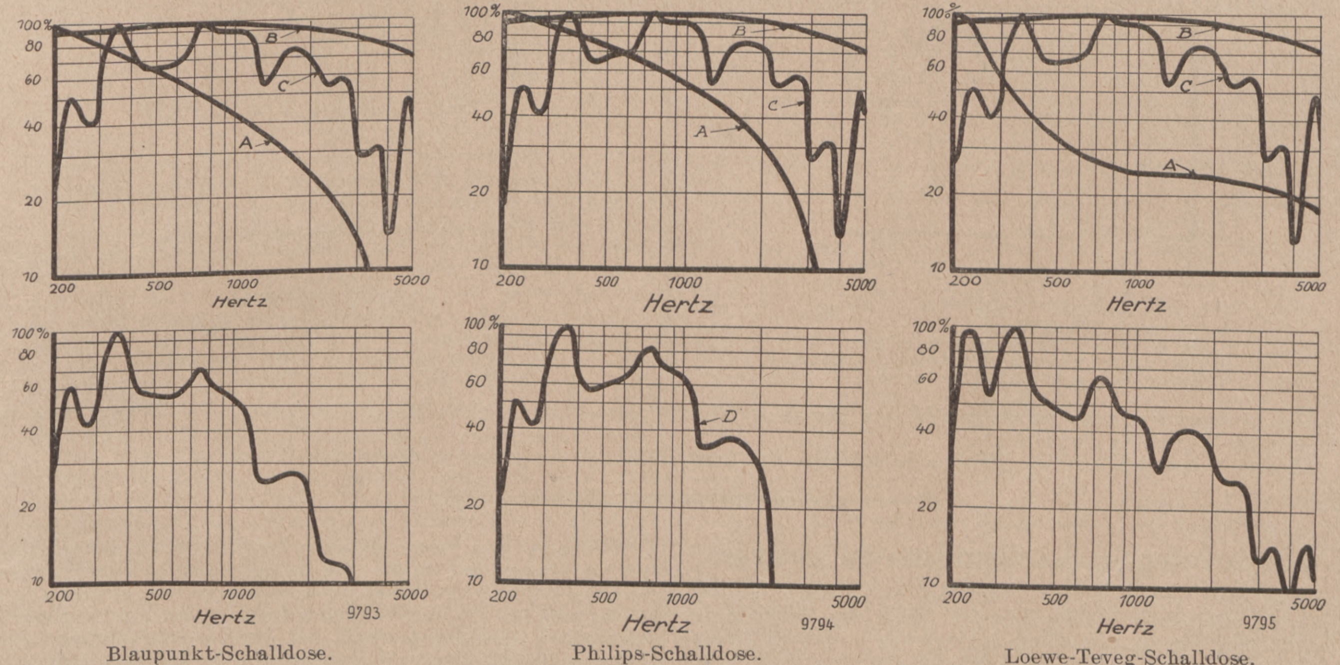
Elektroschalldosen

Von **Dr.-Ing A. Kofes.**

Der folgende Aufsatz gibt Meßresultate über die Frequenzabhängigkeit einer Anzahl im Handel befindlicher Schalldosen. Da wir selbst nicht in der Lage sind, die Messungen zu wiederholen, müssen wir die Verantwortung für die Richtigkeit der Messungen dem Verfasser überlassen.

Die Wiedergabe von Schallplatten auf elektrischem Wege über Verstärker und Lautsprecher ist in der letzten der Schalldose erzeugte Spannung, als der Schall d r u c k hinter dem Lautsprecher. Es ist deshalb bei allen Schalldosen untersucht worden, wie groß der Schalldruck des Lautsprechers bei verschiedenen Frequenzen ist. Hierbei ist einer der handelsüblichen Widerstandsverstärker zugrunde gelegt worden, wie z. B. Arcolette, Loewe-Apparat mit Dreifachröhre u. ä.

Als Lautsprecher wurde ein guter Lautsprecher verwendet,



Blaupunkt-Schalldose. Philips-Schalldose. Loewe-Teveg-Schalldose.

A. Kurve der Schalldose. B. Kurve eines Widerstandsverstärkers. C. Kurve eines guten Großflächenlautsprechers. D. Kurve der gesamten Anordnung.

Zeit so außerordentlich verbreitet worden, daß es interessant ist zu untersuchen, ob diese Art der Wiedergabe die ihr nachgesagten Vorteile tatsächlich aufzuweisen hat, denn den Forscher interessiert nicht allein die Tatsache, sondern auch der Grund, warum die Wiedergabe so gut ist. Ich habe deshalb gemessen, wie weit die heute auf dem Markt befindlichen Elektroschalldosen den Anforderungen, die wir an eine gute Wiedergabe von Sprache und Musik stellen müssen, entsprechen.

Die im folgenden wiedergegebenen Untersuchungen, die ich an den Schalldosen vornahm, die ich gerade zur Hand hatte, können durchaus keinen Anspruch darauf erheben, vollständig zu sein. Ich möchte sie nur als vorläufiges Ergebnis hinstellen. Auch geben die Kurven kein a b s o l u t e s Maß für die Qualität, da sie nicht über den ganzen Hörbereich durchgeführt werden konnten.

Es wurde so vorgegangen, daß die Nadel in einer sinusförmigen Rille lief, deren Amplitude der Frequenz umgekehrt proportional war. Die mechanische Ausführung begrenzte den Frequenzbereich unangenehm. Leider standen aber bessere Platten zur Zeit nicht zur Verfügung.

Außerdem geben die Kurven keinen Aufschluß über die Bildung von Obertönen in der Schalldose. Das ist aber eine Eigenschaft z. B. aller Lautsprecherkurven. Und doch beruht gerade darauf, daß er keine Obertöne bildet, die Überlegenheit des dynamischen Lautsprechers allen anderen gegenüber.

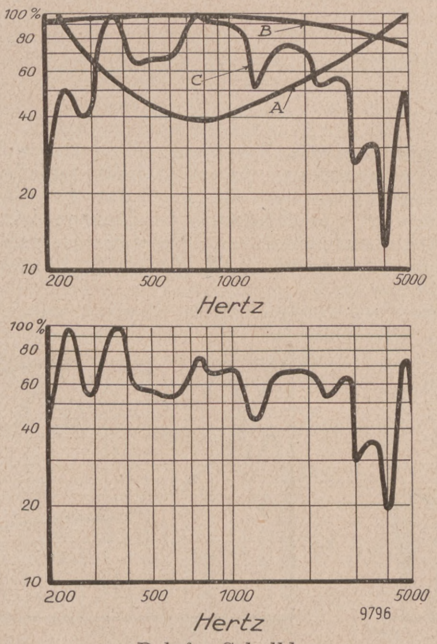
Was nun aber besonders interessiert, ist weniger die in von der Güte etwa, wie ihn das Arcophon-, Eloden-, Loewe-, Philipsfabrikat darstellen. Absichtlich wurde nicht ein dynamischer Lautsprecher verwendet, da die Verbreitung der genannten Lautsprecher erheblich größer ist als die guter dynamischer Lautsprecher und infolgedessen die damit erzielten Ergebnisse zur Zeit wenigstens mehr allgemeines Interesse beanspruchen können. Die gleichen Gründe waren auch für die Wahl des Verstärkers maßgebend.

Nun zu den Kurven selbst. Es ist an sich nicht viel über sie zu sagen. Sie sprechen für sich selbst. Im oberen Teil der Abbildungen sind die einzelnen Kurven gesondert wiedergegeben. A ist in allen Fällen die Kurve der Elektroschalldose, B ist die Kurve des Widerstandsverstärkers und C die Kurve des Lautsprechers. Im unteren Diagramm ist dann in Kurve D die Schalldruckkurve der gesamten betreffenden Kombination gegeben.

Über die Aufnahme der einzelnen Kurven: Die Elektroschalldosen wurden erregt, indem die Nadel der Dose in einer sinusförmigen Rille lief, deren Amplitude der Frequenz umgekehrt proportional ist. Derartige Platten sind als „Frequenzplatten" im Handel zu haben. Die an den Klemmen der Schalldose auftretenden Spannungen wurden mittels Audionvoltmeters gemessen. Bei einer idealen Schalldose müßte unter obigen Bedingungen eine gerade horizontale Linie herauskommen.

Die Kurve des Widerstandsverstärkers wurde so gemessen, daß von einem Tongenerator eine solche Spannung auf das Gitter der ersten Röhre gegeben wurde, daß am Ausgang

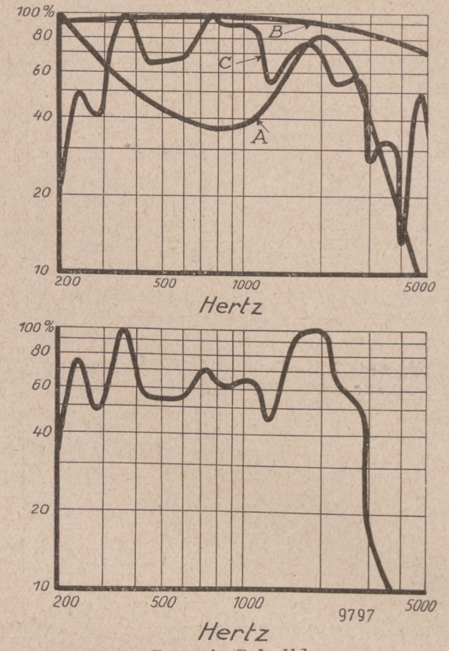
eine Wechselspannung von 1 Volt am Röhrenvoltmeter abgelesen wurde. Es wurde dabei darauf geachtet, daß der Innenwiderstand der Spannungsquelle dieselbe Größe hatte wie die der Elektroschalldose.



Polyfar-Schalldose.
A. Kurve der Schalldose.
B. Kurve eines Widerstandsverstärkers.
C. Kurve eines guten Großflächenlautsprechers.
D. Kurve der gesamten Anordnung.

Die Lautsprecherkurve wurde in üblicher Weise mit dem Bändchen-Mikrophon gemessen.

Die letzte Kurve D endlich gibt den Schalldruck des Lautsprechers wieder, wenn die Nadel der untersuchten Elektroschalldose auf der erwähnten Frequenzplatte läuft. Es ist die Kurve, die im Grunde genommen allein interessiert, denn wir wollen ja wissen, was für Schall wir von einer Schall-



Igranic-Schalldose.
A. Kurve der Schalldose.
B. Kurve eines Widerstandsverstärkers.
C. Kurve eines guten Großflächenlautsprechers.
D. Kurve der gesamten Anordnung.

platte mittels Schalldose, Verstärker und Lautsprecher in einer bestimmten Zusammenstellung erhalten. Die Platte ist der Ausgangspunkt, der Schall das Ziel.

Kampf gegen die Rundfunkstörungen.

Wie eine große Anzahl von Aufsätzen auch in den Spalten unserer Zeitschrift beweist, bildet das Problem der Beseitigung der Rundfunkempfangsstörungen, dessen Lösung der Deutsche Funktechnische Verband seit zwei Jahren mit aller Kraft anstrebt, gewissermaßen das Leitmotiv für eine große Anzahl von Veranstaltungen der diesjährigen Sechsten Großen Deutschen Funkausstellung, u. a. schon die Eröffnungsansprache des Reichspostministers Dr. Schätzel. Die Beseitigung der Rundfunkempfangsstörungen war auch das Hauptthema der offiziellen Mitgliederversammlung des Reichsverbandes Deutscher Funkhändler, die am Sonntag, dem 1. September, im Vortragssaal der Funkausstellung stattfand.

Das geschäftsführende Vorstandsmitglied des Verbandes, Herr Hans Neuert-Berlin, referierte über die wirtschaftliche und juristische Lage dieses Problems. Er führte aus, daß nach der augenblicklichen Rechtslage dem Rundfunkhörer verschiedene Wege offenstehen, gegen den Störer vorzugehen, und verwies auf eine Reihe gerichtlicher Entscheidungen, die durch Klagen des D. F. T. V. veranlaßt, in für die Rundfunkhörer günstigem Sinne entschieden sind. Herr Neuert betonte die Notwendigkeit eines einheitlichen Vorgehens aller interessierten Kreise und schlug eine gemeinsame Arbeit der Deutschen Reichspost, der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft, der Funkindustrie, des Funkhandels und der Funkvereine vor.

Nach ihm sprach Herr Postrat Dipl.-Ing. Eppen vom Reichspost-Zentralamt. Von den vier Gruppen der Störungsquellen behandelte er in erster Linie die wichtigsten und unangenehmsten, die durch elektrische Apparate, Maschinen usw. hervorgerufen werden. Er erläuterte die Hilfsmittel, die am Störgerät anzubringen sind, und bewies durch eine Reihe von Versuchen, daß verschiedene Störungen durch Anbringung geeigneter Schutzmittel beseitigt werden.

Wie groß das Interesse aller Beteiligten an den behandelten Fragen ist, zeigte die darauffolgende lebhafte Diskussion. Reichsrundfunk-Kommissar Staatssekretär a. D. Dr. Bredow betonte die Notwendigkeit, einerseits Aufklärungsarbeit zu leisten, andererseits die Störquellen zu ermitteln und für die Anbringung der von der Technik gelieferten Störbefreiungsmittel Sorge zu tragen. Auch für diese praktische Arbeit sei das Zusammenwirken aller beteiligten Kreise und die Hilfe der Funkvereine notwendig. Es sei in Aussicht genommen, Mittel für diese Arbeiten bereitzustellen.

Herr Ing. Voigt begrüßte es als besonders erfreulich, daß man Mittel zur Verfügung stellen wolle, da die bisher von den Funkvereinen rein ehrenamtlich geleistete Arbeit sich in der bisherigen Weise nicht mehr durchführen lasse. Seiner Meinung nach sei es außerdem erforderlich, auf die gesetzgebenden Körperschaften einzuwirken, um möglichst schnell öffentlich-rechtliche Handhaben gegen Rundfunkstörungen zu schaffen. Herr Dr. Brühl-Köln führte aus, wie in Westdeutschland schon seit langer Zeit auf diesem Gebiete praktische Arbeit seitens der Funkvereine im Zusammenwirken mit der Sendegesellschaft geleistet worden sei. Reg.-Rat Dr. Gehne äußerte Bedenken, allzu überstürzt Gelegenheitsgesetze bei einer so stark im Fluß befindlichen Entwicklung zu machen und wies ferner auf die großen Schwierigkeiten hin, die sich daraus ergeben, daß das VDE-Zeichen, das ursprünglich für ganz andere Zwecke geschaffen war, nun auch als Prüfzeichen für Störfreiheiten Verwendung finden soll. Professor Dr. Esau-Jena richtete an die Versammlung die dringende Bitte, schnell und energisch zu handeln. Andere Diskussionsredner kamen auf Sonderfälle zu sprechen; auch wurde von einer Seite betont, wie wichtig es sei, juristische Kreise für das neue Gebiet des Funkrechts zu interessieren und Verständnis für die hier vorliegenden neuen Fragen zu wecken.



Schaltungen zur Schallplattenwiedergabe

Wie ich aus brieflichen Anfragen ersehe, sind die Vorschläge, die ich in Heft 26 des „Funk-Bastler" zur elektrischen Wiedergabe von Schallplatten machte, leider zum Teil mißverstanden worden. Ich möchte daher im folgenden die Unklarheiten zu beseitigen versuchen und gleichzeitig meine damaligen Ausführungen noch etwas ergänzen.

Ich schlug damals vor, beim Widerstandsverstärker an Stelle des Anodenwiderstandes ein Potentiometer in den Anodenkreis der letzten Vorstufe zu legen und den Greifer

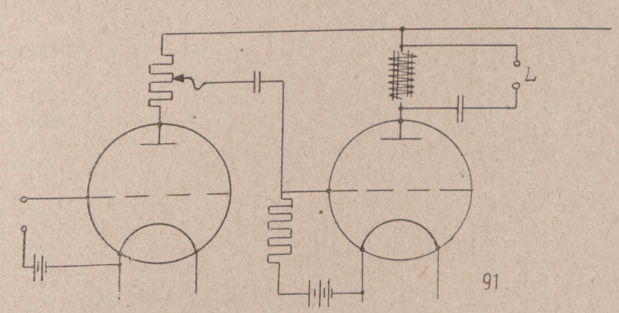


Abb. 1. Lautstärkenregler vor der Endstufe des Widerstandsverstärkers.

dieses Potentiometers mit dem Gitterblock der Endstufe zu verbinden, wie dies die Schaltung Abb. 1 zeigt.

Die entsprechende Schaltung für einen transformatorgekoppelten Verstärker zeigt Abb. 2. Hier tritt an die Stelle der Gitterableitung der Endstufe die Primärwicklung des Zwischentransformators, dessen sekundäre in der üblichen Weise zwischen Gitter- und Minus-Gittervorspannung gelegt wird. Für die letzte und bei meinem Verstärker einzige Vorstufe habe ich mit gutem Erfolg die RE 084 verwandt. Das Potentiometer besitzt ungefähr 200 000 Ohm, der Gitterblock erhält 0,1 μF, die Gitterableitung für eine oder zwei parallelgeschaltete RE 134 gegen 400 000 Ohm.

Dies sind die beiden Schaltungen, auf die ich damals hinwies; sie haben vor den Anordnungen, die direkt hinter dem Pikup regulieren, den Vorteil, daß dieser nicht von vornherein belastet arbeitet und dadurch die höheren Frequenzen geschwächt erscheinen. Eine vollständig gleichmäßige Wiedergabe bei allen Stellungen des Lautstärkenreglers ist hier allerdings noch nicht erreicht. Schwächt man nämlich stärker, so wird der Primärkreis des Zwischentransformators entdämpft, die Schwingneigung der Endstufe nimmt zu, und dies hat zur Folge, daß einzelne Teile des Frequenzbandes bevorzugt werden: die Klangfarbe der Übertragung ändert sich. Will man dies vermeiden, so muß man dafür sorgen, daß der Gesamtwiderstand im Primärkreis des Übertragers stets ungeändert bleibt. Man muß also,

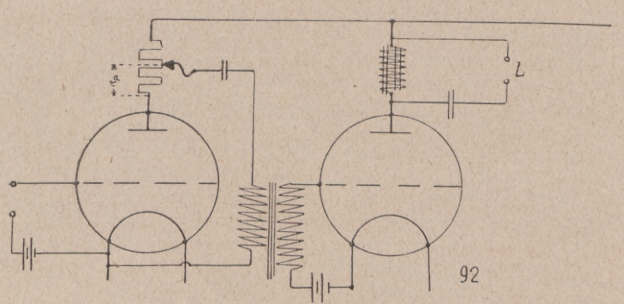


Abb. 2. Lautstärkenregler für transformatorgekoppelten Verstärker.

wenn man R_2 (Abb. 3) verkleinert, einen entsprechenden Widerstand im Primärkreis zuschalten; eine Anordnung, die auch bei Sendervorverstärkern angewendet wird.

Soviel über die Lautstärkenregelung. Eine Aufgabe, die wohl kaum gut zu lösen ist, solange nicht für elektrische Wiedergabe besondere Platten geschnitten werden, ist die Unterdrückung des Nadelgeräusches ohne Beeinträchtigung der Übertragungsgüte. Man kann wohl durch geeignete Siebkreise das Frequenzgebiet, in dem die Nadelgeräusche liegen (etwa 7000 Hz), schwächen, muß dann aber in Kauf nehmen, daß auch Zischlaute der Sprache und die Obertöne der Musik, die in diesem Bereich liegen, gleich stark mitgeschwächt werden, Sprache und Musik also etwas dumpf klingen. Würde man Platten speziell für elektrische Wiedergabe schneiden, so könnte — worauf Dr. Hagemann schon früher hinwies — das in Frage kommende Frequenzgebiet bei der Aufnahme etwas bevorzugt werden, so daß diese Töne dann, trotz ihrer Schwächung durch das Filter, noch gut herauskämen.

Betreffs der für Elektrodosen geeignetsten Nadelstärke kann ich wohl auf die Arbeiten von Dr. Hagemann[1]) verweisen, in denen alles Nötige darüber bereits gesagt ist.

Stillschweigende Voraussetzung für alle Diskussionen über großen Frequenzbereich und Güte der Übertragung ist natürlich, daß außer dem Verstärker auch Lautsprecher und Pikup zur Wiedergabe aller betrachteten Frequenzen geeignet sind! In welchen Bereichen die älteren und modernen Lautsprecher hierzu fähig sind, kann ich wohl als bekannt voraussetzen, möchte dagegen über Messung und Beurteilung von elektromagnetischen Tonabnehmern noch einige Worte sagen. Im Tonabnehmer wird durch Bewegung eines Leitstückes ein magnetischer Fluß von veränderlicher Stärke erzeugt, der in der Wicklung des Apparates eine Wechselspannung induziert, die der Änderungsgeschwindigkeit des Magnetflusses proportional ist. Je schneller sich also der magnetische Fluß ändert, je rascher wir also bei gleicher

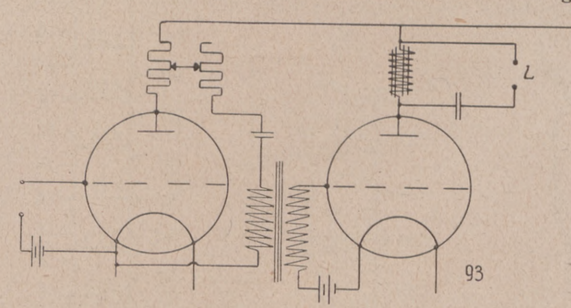


Abb. 3. Schwächungsschaltung mit gleichbleibender Dämpfung im Primärkreis des Zwischentransformators.

Amplitude die Nadel des Tonabnehmers hin und her bewegen, desto höher wird auch die Klemmenspannung der Wicklung. Die modernen, elektrisch aufgenommenen Schallplatten sind aber so geschnitten, daß das Produkt aus Frequenz und Amplitude für gleiche Lautstärken immer gleichbleibt: sie sind auf konstante Geschwindigkeit des Nadelausschlages geschnitten. Der ideale Tonabnehmer müßte also für alle Töne gleicher Lautstärke gleiche Spannungen geben. Da man es hier jedoch mit mechanisch bewegten Maßen zu tun hat, ist eine getreue Wiedergabe aller Frequenzen nur sehr schwer zu erreichen. Im allgemeinen werden je nach Konstruktion und Material der einzelnen Schalldose verschiedene Frequenzen bevorzugt, während höhere Töne über eine bestimmte Grenze hinaus nur schwach wiedergegeben werden. Die folgende Tabelle, die zur Orientierung über heute viel benutzte Tonabnehmer dienen mag, dürfte dies auch zeigen.

Vergleichsmessungen an verschiedenen Tonabnehmern.

Hertz	Blaupunkt	Loewe	Philips	Polyfar	Igranic
200	1	1	1	1	1
500	0,64	0,32	0,75	0,29	0,37
1000	0,44	0,25	0,53	0,27	0,36
2000	0,28	0,25	0,37	0,37	0,77
4000	Nicht meßbar			0,53	0,15
5000				0 63	0.07

In der Tabelle ist die Spannung, die eine jede Schalldose bei der Frequenz 200 gab, als Einheit angenommen und bei den übrigen Frequenzen nur das Verhältnis der jeweils gelieferten Spannung zur Einheit angegeben. *O. Scharfenberg.*

[1]) Vgl. den Aufsatz „Der heutige Stand der Schallplattentechnik" in Heft 18 des „Funk-Bastler".

Bestimmung des Ladezustandes bei Heizbatterien

Jeder Batteriebesitzer wird die Unannehmlichkeit empfunden haben, nie zu wissen, wie lange die Ladung seiner Batterie noch vorhalten wird. Die Erschöpfung merkt man oft erst dann, wenn es zu spät ist. Das liegt daran, daß die Spannung lange Zeit konstant bleibt, um dann auf einmal schnell abzufallen. Zwar geben die Akkumulatorenfabriken für jede Heizbatterie Kapazitätsangaben, doch sind diese so verschieden, daß sich der Nichtfachmann schwer durchfindet.

Für eine bekannte 4 Volt-Doppelzelle werden z. B. angegeben:

12 Amp-Std. bei ununterbrochener Entladung mit 1,2 Amp,
27 „ „ „ „ „ „ 0,06 „

Eine Amp-Stunde ist das Produkt aus Stromstärke mal Zeit der Stromentnahme. Entnimmt man also einem Akkumulator 1 Stunde lang einen Strom von 1 Amp, so hat man 1 Amp-Stunde verbraucht; dasselbe ist der Fall, wenn man 0,1 Amp 10 Stunden lang entnimmt.

Aber viele Batteriebesitzer kennen nicht einmal die Kapazitätswerte ihrer Batterien, und wenn sie diese kennen, können sie den genauen Stromverbrauch nicht feststellen. Zwar kann man den Stromverbrauch nach den Röhrendaten über die Heizung errechnen, aber das ist unbequem und stimmt nicht immer.

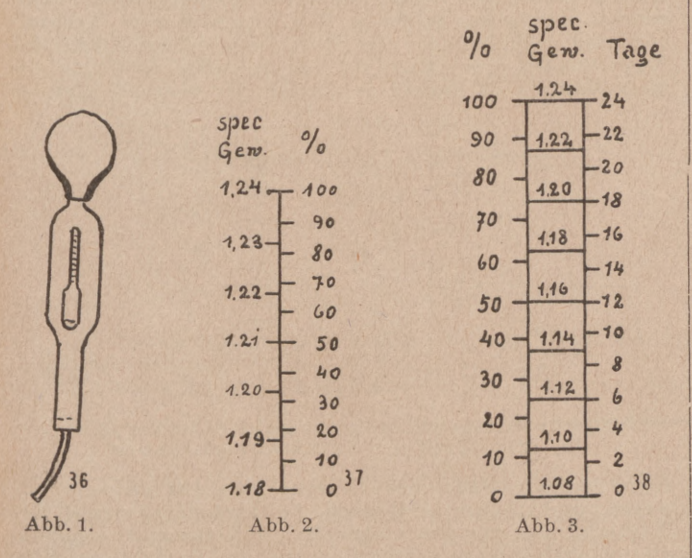


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.

Das einfachste, beste und sicherste Mittel, sich über den jeweiligen Ladezustand zu informieren, ist die Kontrolle der Säurekonzentration, wobei alle eben genannten erschwerenden Voraussetzungen wegfallen. Man sieht vielfach schon Akkumulatoren, in denen sich ein kleiner Schwimmer befindet, der herabsinkt, wenn der Akkumulator entladen ist. Der Grundgedanke ist gut, nur in seiner Wirkung ist der Schwimmer ein recht ungenaues Hilfsmittel, denn er kann nur auf eine ganz bestimmte Dichte eingestellt sein. Ähnlich verhält es sich mit den Hebersäuremessern, deren Aräometer mit dem Vermerk: „voll", „halbvoll" und „leer" versehen sind. Je nach den Betriebsverhältnissen wird die Säurekonzentration am Ende der Entladung unterschiedlich sein, wie folgende Betrachtung zeigt.

Im Akkumulator befindet sich ein Gemisch von destilliertem Wasser und konzentrierter Schwefelsäure. Diese verdünnte Schwefelsäure soll im geladenen Zustand des Akkumulators ein spez. Gew. von 1,24 haben. Bei der Entladung wird die aktive Masse des Plattenmaterials zu Bleisulfat umgewandelt. Zur Bildung von Bleisulfat wird dem Gemisch ein Teil der konzentrierten Säure entzogen, und zwar für jede Amperestunde eine ganz bestimmte Menge. Entladen wir also den eingangs erwähnten Akkumulator mit 1,2 Amp ununterbrochen 10 Std. lang, dann ist er entladen, und wir haben 12 Amp-Std. entnommen, infolgedessen auch 12mal x Gramm konzentrierter Säure verbraucht. Das spez. Gewicht der Säure wird je nach dem vorhandenen Säurequantum in der Zelle auf etwa 1,18 gesunken sein.

Der einzige Apparat, der für unsere Messungen gebraucht wird, ist ein Hebersäuremesser nach Abb. 1, der von allen Akkumulatorenfabriken geliefert wird. Dieser Säuremesser besteht aus einem Glaskörper, in welchem sich ein Aräometer befindet, einem Gummiball und einem Schlauchstutzen. Durch Zusammendrücken und Loslassen des Gummiballes zieht man Säure in den Glaskörper. An der Oberfläche der Säure im Glaskörper liest man dann am Aräometer die Säurekonzentration, das spez. Gewicht, ab. Man sollte zwei Aräometer nehmen, und zwar einmal mit Teilung 1,00—1,15 und das andere Mal mit Teilung 1,15—1,30 spez. Gewicht.

Vor der Anwendung des Meßverfahrens sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen: Einen neuen Akkumulator wird man zweckmäßig erst einige Male im normalen Gebrauch entladen, weil erfahrungsgemäß zuerst die Leistung noch nicht konstant ist. Dann muß eine Ladung ganz sachgemäß durchgeführt werden, d. h. man muß die Gewißheit haben, daß die Batterie einwandfrei vollgeladen ist. Das geschieht am besten so, daß man am Ende der Ladung eine Ruhepause einschaltet von mindestens 1 Std. Wenn dann nach dem Einschalten sofort an beiden Plattenarten wieder gleichmäßige lebhafte Gasentwicklung auftritt, hat man die Gewißheit, gut geladen zu haben. Andernfalls muß man weiterladen.

Nun reguliert man durch Zusatz von Säure oder Wasser die Säure genau auf 1,24 spez. Gewicht ein. Zum Verstärken darf man niemals konzentrierte Säure nehmen, vielleicht ein Gemisch von 1,30 spez. Gewicht. Man füllt bis zu einer bestimmten Marke, sagen wir 2 cm über Plattenoberkante. Hat man Wasser oder Säure nachfüllen müssen, dann soll man noch etwas nachladen, damit sich die Säure gut durchmischt. Nun wird der Akkumulator wie üblich in Gebrauch genommen, ohne ihn besonders zu beobachten. Sobald er nachläßt, also geladen werden muß, wird, ohne daß man vorher nachgefüllt hat, die Säuredichte gemessen. Nehmen wir an, die Säuredichte sei auf 1,18 spez. Gewicht gefallen. Jetzt legt man sich eine kleine Skala an, wie Abb. 2. Auf der linken Seite vom Strich wird das spez. Gewicht von 1,24 — 1,18 in ganz gleichmäßigen Abständen aufgetragen, angenommen in Abständen von 10 mm, dann ist die ganze Skala 60 mm lang. Diese 60 mm werden auf der rechten Seite vom Strich in 10 gleiche Teile eingeteilt. Diese Einteilung zeigt in Prozenten den der jeweiligen Säuredichte entsprechenden Ladezustand an. Bei 1,24 hat der Akkumulator 100 v. H. seiner Leistung, bei 1,18 = 0 v. H.. Diese Skala gilt natürlich immer nur für die einmal festgelegten Betriebsverhältnisse. Stellt man bei einer gelegentlichen Prüfung fest, daß das spez. Gewicht 1,20 beträgt, dann weiß man, daß noch etwa 35 v. H. der Leistung als Vorrat vorhanden sind. Diese Skala ist ein Maßstab für alle Fälle. Auch wenn der Akkumulator eine Zeitlang unbenutzt gestanden hat, gibt die Prüfung ein richtiges Bild. Solange das spez. Gewicht noch über 1,18, kann der Akkumulator gebraucht werden.

Wichtig ist aber, daß jedesmal vor der Aufladung bis zu der einmal festgelegten Marke aufgefüllt wird. Falls das nötig ist, nur destilliertes Wasser nehmen. Wenn man immer richtig ladet, braucht nach der Ladung nie Säure nachgefüllt zu werden, am Ende der Ladung muß die Säuredichte immer wieder auf 1,24 spez. Gewicht ansteigen, denn die Säure wird bei der Ladung wieder frei. Man kann mit diesem Säuremesser also auch kontrollieren, ob richtig geladen wurde. Ist die Säuredichte niedriger als 1,24, dann ist der Akkumulator nicht genügend geladen und kann keine 100 v. H. hergeben.

In einem anderen Betriebsfalle ist bei der Probeentladung die Säuredichte auf 1,08 spez. Gewicht gefallen. Es würde sich dann eine Skala nach Abb. 3 ergeben. Wenn man will, kann man auch noch neben der Leistung in Prozenten die Anzahl der Tage auftragen, die bei der Probeentladung ermittelt wurden. In Abb. 3 ist dieses als Beispiel mit angeführt.

Unter sonst gleichbleibenden Betriebsverhältnissen hat dieses Meßverfahren nur so lange seine Gültigkeit, bis die Lebensdauer des Akkumulators zu Ende geht, was am Nachlassen der Entladungsdauer und dem Plattenverfall festzustellen ist.

B. Rehkemper.


FUNK BASTLER
MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN AMATEUR-SENDE- UND EMPFANGS-DIENSTES
SEPTEMBER 1929 (D.A.S.D.) SEPTEMBER 1929

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES DEUTSCHEN FUNKTECHNISCHEN VERBANDES E.V. VON DR. TITIUS
PRESSEABTEILUNG DES D.A.S.D., BERLIN W 57, BLUMENTHALSTRASSE 19, TELEPHON: LÜTZOW 9148
DIE BEILAGE CQ ERSCHEINT MONATLICH / GESONDERT DURCH DIE POST BEZOGEN VIERTELJÄHRLICH 3.— RM

Erfahrungen um drei Meter

Von
Dr. Karl Stoye.

Nachdem 1928 und Anfang 1929 mit der von Dr. E. Busse entwickelten Superregenerativschaltung für 3 m zahlreiche Versuche auf Wellen von 3 bis 3,40 m gemacht worden waren, doch dabei sich im Aufbau und in den verwendeten Kondensatoren einige Mängel gezeigt hatten, war ich im Begriff, diese Schaltung mit anders konstruierten Teilen umzugestalten, als ich im März 1929 eine Superregenerativschaltung mit Vorröhre (Verstärker- oder Empfangsröhre jetzt) sah. Abb. 1 gibt die Schaltung ohne Niederfreqenzverstärkung wieder. Die Anodenspannung wurde von der Superregenerationsröhre her der Empfangsröhre über eine veränderliche Drossel zugeführt. Die Drossel bestand aus 30 Windungen 2,8 mm-Kupferdraht von 2 cm Durchmesser. Es zeigte sich, daß diese Drossel für jeden Wellenbereich einen günstigsten Wert besaß. Es konnten Lautstärken erreicht werden, daß jegliche Verstärkung fast überflüssig erschien. Auch die Gitterdrossel besaß je nach Wellenbereich ihren günstigsten Wirkungsgrad bei bestimmter Windungszahl. Zur Regelung der Superregeneration wurde ein veränderlicher Dralowidwiderstand Typ ET 2 (0,5 bis 10,0 Megohm) verwendet. Diese Schaltung wurde jedoch bald verlassen und die Empfangsapparatur nach dem Schema Abb. 2 aufgebaut (vgl. Dr. E. Busse, „Funk-Bastler", Heft 26, 1929).

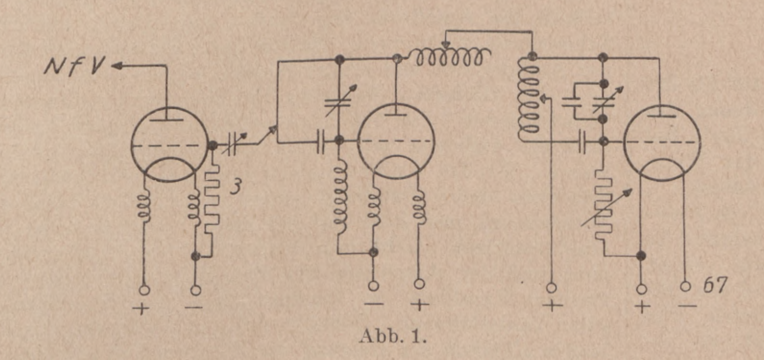


Abb. 1.

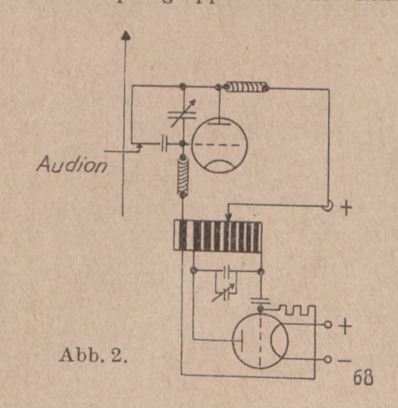


Abb. 2.

Die Drosseln der Heizleitung und des Gitters bestehen aus 20 Windungen emailliertem Draht auf Hartgummirohr von 2 cm Durchmesser. Die Anodendrossel hat etwas mehr Windungen (vgl. Abb. 3 und 4). Die Drosseln sollen möglichst

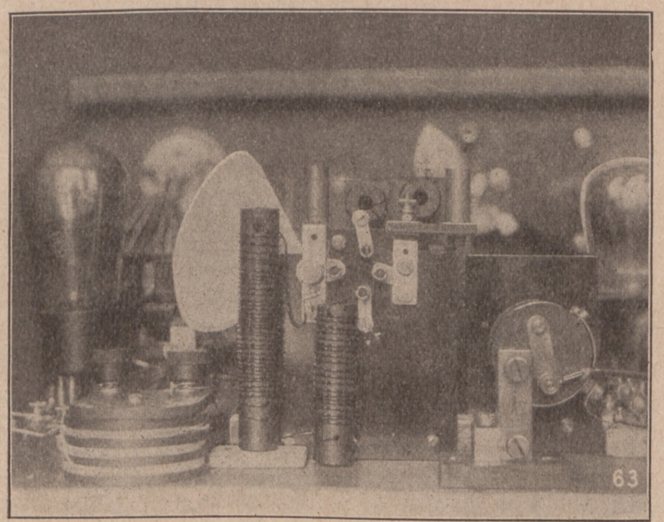
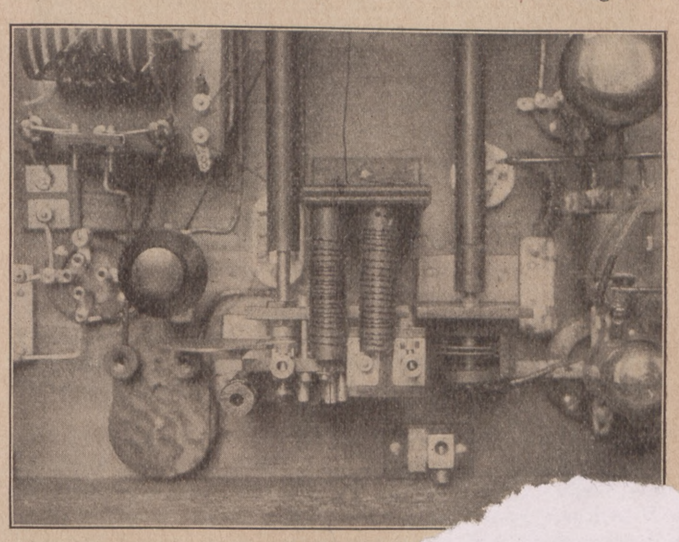


Abb. 3.


Abb. 4.

unmittelbar an der Empfangsröhre angebracht werden. Die Anodenspannungen der Röhre betrugen 40 bis 60 Volt. Die Heizung war weit unter normal. Die Regelung der Heizung der Röhre ist an der Vorderseite des Apparates anzubringen, da man so alle Feinheiten der Einstellung voll ausnutzen kann. Der Audion-Ankopplungskondensator ist möglichst klein zu halten. Die Schwingspule der Superregenerationsröhre besteht aus acht Scheibenwicklungen zu je 150 Win-

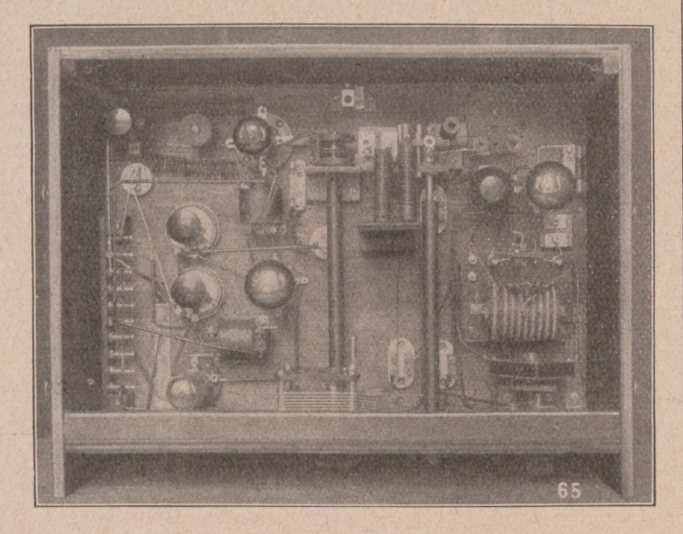


Abb. 5.

dungen. Mit dieser Spule L_3 ist die Spule L_2 von 150 bis 200 Windungen gekoppelt. Auf Abb. 5 ist die Anordnung des Superregenerationssystems gut zu erkennen. Die Spule hat folgende Dimensionierung: Länge 6 cm, Abstand der Wicklungen 0,3 cm, Abstand der Gitterspule L_2 von L_3 0,6 cm.

Der Drehkondensator des Empfangskreises war ein Zweiplattenkondensator (Abb. 3) mit weitem Plattenabstand. So wurde eine ganz hervorragend feine Abstimmung erzielt. Abb. 4 gibt die Ansicht von oben. Eine Heiz- und die Gitterdrossel liegen bei diesem Empfänger horizontal. Der Audion-Ankopplungskondensator (Baltic) ist gut zu er-

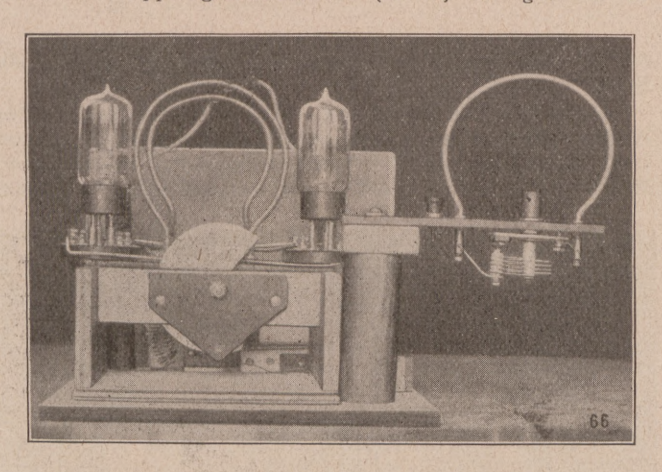


Abb. 6.

kennen; ebenso die beiden Buchsen zur Befestigung der Schwingspule. Vor dem Kopplungskondensator liegt eine Vorrichtung zur Aufnahme der Antennenspule (siehe Abb. 3 und 4).

Abb. 5 gibt eine Gesamtansicht des Empfängers. Es liegt eine Dreiteilung des Feldes vor. Links die Niederfrequenz- ... in der Mitte die Abstimmelemente und rechts ...ration. Der Kasten kann vollständig ge- ... ist mit einem Kofferhandgriff versehen. ... auf der Vorderseite des Apparates einen Drehkondensator von 250 cm, der mittels Buchsen und Steckern an die größeren Spulen angeschlossen werden kann, um höhere Wellen zu erreichen.

Als Strahler für die 3 m-Wellen wurde eine Gegentaktschaltung (Abb. 6) mit abstimmbarem Anodenkreis benutzt. Zur Ausstrahlung der Versuchswelle von 3,40 m diente eine Fuchsantenne. Der Abstimmkreis ist rechts herausgeklappt. Die Strahlungsenergie der 3,40 m-Welle wurde in der Horizontalebene ungehindert durch das Häusermeer der Stadt bis auf eine Entfernung von 1300 m noch einwandfrei nachgewiesen.

Die Empfangsapparatur kann mit Ultraröhren bequem bis unter 2 m benutzt werden. Hat man sich erst auf die Superregeneration eingeübt, so wird man auch seine Freude an den Versuchen auf 3 bis 2 m haben.

Beobachtungen mit Superregenerationszusatz für Kurzwellenempfang.

Wie bereits die Überschrift besagt, handelt es sich nicht um ein vollkommen neugebautes Gerät mit getrennter Empfangs- und Audionröhre, vielmehr wurde im 20 m-Band-Empfänger zwischen Gitterableitewiderstand und Potentiometer die Kopplungsspule zum Superregenerationszusatz angebracht. Die Pendelfrequenz wurde absichtlich als hoher, singender Ton gewählt.

Bei dieser Art Schaltung erwies es sich als überaus vorteilhaft, die Amplitude der Pendelfrequenz der einfallenden Schwingung anzupassen. Wurde bei starker Rückkopplung der Audionröhre und großer Amplitude der Pendelfrequenz, d. h. bei stärkerem Rauschen im Telephon, empfangen, so verschwanden leise Stationen vollkommen, während Großstationen teilweise mit verblüffender Lautstärke zu hören waren. Wie Dr. Busse bereits erwähnte, verschwindet das Rauschen beim Empfang einer Trägerwelle oder eines Wellenzuges, man hört also auf diese Weise negative Telegraphiezeichen. Geht man jedoch mit der Audionschwingung und der Amplitude der Pendelfrequenz nicht bis zu starkem Rauschen, so kommen auch leise Stationen mit guter Lautstärke an. Schaltet man dann während des Empfanges plötzlich die Heizung der Superregenerativröhre aus, so zeigt sich, daß die Lautstärke ohne die hochfrequente Gittervorspannung nicht rapide, sondern allmählich abfällt und oft erst nach einigen Sekunden auf den normalen Empfangswert des Rückkopplungsaudions ohne Zusatz gelangt.

Jedenfalls bedeutet der Superregenerationszusatz gegenüber dem einfachen Audion für kürzere Wellen (20 m) eine unbedingte Verbesserung, sofern man sich nicht gleich zum Neubau mit Trennung von Audion und Empfangsröhre entschließen will.

Es sei noch erwähnt, daß der Empfang naher Stationen auf 20 m, z. B. Holland, Süddeutschland, der normalerweise Lautstärkeschwierigkeiten machte, jetzt voll befriedigt. Der DX-Empfang ist durchaus gut. *DE 0076, Hannover.*

*

Wie sich der DX-Mann zu helfen weiß.

Sitzt da in München ein OM, ein tüchtiger Amateur, der schon viel geleistet hat als Amateurfunker. Hat schon gefunkt, als ich noch Tertianer war, jetzt arbeitet er fleißig und mit Erfolg auf 10 m. Aber wie machts er's, um ungestörten Fernverkehr zu bekommen? Diesen erreicht man nur ohne Störungen, die den Empfang erschweren, und solche hatte der arme OM immer. Er konnte machen was er wollte, immer brummte der Wechselstromton des Lichtnetzes. Endlich fand er einen Ausweg. Er legte den Hauptschalter fürs Licht des ganzen Hauses in seine Bude. Abends sitzt die ganze Familie beim Lampenschein: plötzlich wird es dunkel. Ergeben spricht der Vater: „Meister Victor macht DX." *DE 0939.*

Erfahrungen beim Bau von 10 m-Sendern

Von **4 UE.**

Nachdem in anderen Ländern, hauptsächlich in U. S. A. und England, der Betrieb auf 10 m bereits im Oktober vorigen Jahres lebhaft eingesetzt hat und auch schon ziemlich viele Erfolge errungen worden sind, ist in Deutschland erst Anfang dieses Jahres das Interesse für diesen neuen Amateurbereich wach geworden, zumal auch die Hauptverkehrsleitung des D. A. S. D. einen Preis für die erste Verbindung Deutschland—U. S. A. ausgesetzt hat.

Inzwischen ist es bereits einigen deutschen Amateursendern gelungen, mit kleinen Energien von 20 Watt beachtenswerte DX zu erringen. Da nun hoffentlich bald mehrere deutsche Stationen auf diese Wellen „herunter"-gehen werden, ist es sicher von Interesse, etwas über Bau und Erfahrungen beim Betrieb von 10 m-Sendern zu erfahren.

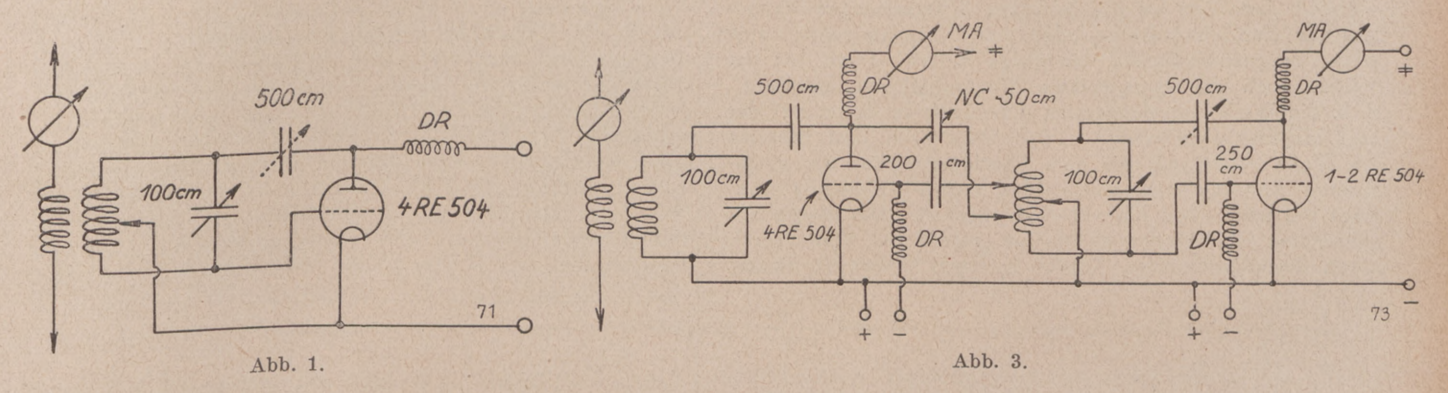


Abb. 1. Abb. 3.

Seit März dieses Jahres hat der Verfasser Versuche angestellt, um die Brauchbarkeit der für 40 m so beliebten üblichen Schaltungen auch auf 10 m festzustellen. Vorausgeschickt mag werden, daß als Anodenstromquelle nur 220 Volt Gleichstrom zur Verfügung stand, daß also keine größeren Röhren als die RE 504 verwendet werden konnten.

Die erste Schaltung war der ganz gewöhnliche Hartleykreis mit vier parallel geschalteten RE 504. An diesem Aufbau sollte erst allgemein erprobt werden, wie sich gewöhnliche Röhren in diesem Bereich als Oszillator verhalten, ferner sollten die Größen der Drosseln, Spulen usw. bestimmt werden. Abb. 1 zeigt das benutzte Schaltbild. Wie man sieht, wurden alle Komplikationen, wie Gitterableitung, spezielle Anodenanzapfung, vermieden, um eine möglichst einfache Anordnung zu erhalten. Schon die ersten Vorversuche befriedigten. Der einzig kritische Punkt ist die Größe der Anodendrossel. Da bei kleinen Energien eine an die Drossel angelegte Glimmlampe nicht mehr anspricht, geht als Notbehelf eine andere Methode, um die Drossel abzugleichen: Berührt man mit einem Finger die provisorisch gewickelte Drossel an der Anodenseite, so wird das Anodeninstrument beinahe ganz zurückgehen, da die Hand als kapazitiver Kurzschluß wirkt. Fährt man nun mit dem Finger an der Drossel entlang, so lassen sich leicht die Spannungsknoten feststellen, bei denen der Ausschlag des Instrumentes sich nicht ändert. An einer richtig abgeglichenen Drossel müßte der Spannungsknoten genau am Ende liegen. Er befindet sich jedoch ungefähr 5 bis 10 Windungen vorher, so daß man eigentlich hier die Zuführung anlegen und die restlichen Windungen „tot" daranhängen lassen müßte. Praktisch macht man die Zuleitung am Ende der Drossel an, da die hier noch abfließende Hochfrequenz kaum etwas ausmacht. — Als am günstigsten für 10 m wurde eine Spule von 1,5 cm Durchmesser mit 35 Windungen gefunden, bei der der erste Spannungsknoten am Ende liegt. Natürlich könnte man auch am zweiten, dritten usw. Spannungsknoten bei längeren Drosseln ableiten, jedoch sollte man nicht über den zweiten gehen, da die späteren Knoten nicht so scharf ausgebildet sind und dadurch merkliche Verluste entstehen.

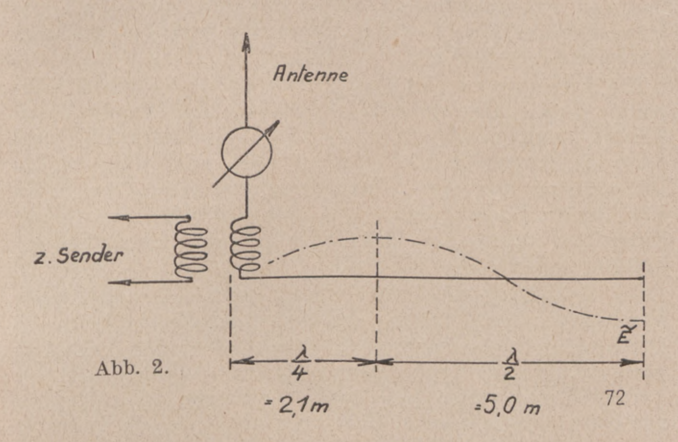


Abb. 2.

Der Anodenblock ist nicht sehr kritisch. Für gewöhnlich gehen 500 cm. Mit einem Drehkondensator von gleicher Größe läßt sich vielleicht eine bessere Einstellung der Rückkopplung erreichen. Die übrige Abstimmung (Mittelabgriff usw.) ist genau wie bei jedem anderen Hartley bei längeren Wellen, jedoch ist es empfehlenswert, bei der RE 504 die Rückkopplung etwas fester zu machen, d. h. den Abgriff beinahe genau in der Mitte der Spule.

Die Antennenfrage ist nicht so schwierig wie angenommen wird. Spezielle 10 m-Antennen, die in ausländischen Amateur-Zeitschriften als unbedingt nötig angegeben worden sind, wie z. B. genau gebaute Strahler usw., komplizieren die Anlage nur, ohne, wenigstens bis jetzt, doch genaue Richtwirkung zu erzielen. Am besten ist noch immer die auf höheren Oberschwingungen erregte Eindraht-L-Antenne. Gerade bei dieser läßt es sich entweder durch Abschneiden oder Hinzufügen von einigen Metern Draht leicht erreichen, daß eine Harmonische gerade ins 10 m-Band fällt. Das Gegengewicht müßte für genau 10 m eigentlich $\frac{1}{4}\lambda = 2{,}5$ m lang sein. Es hat sich jedoch ergeben, daß, wenn man das Gegengewicht auf $\frac{1}{4}\lambda$ erregen will, die Länge etwas weniger, vielleicht 2,1 m, betragen muß. Dieses gilt jedoch nur für die erste Viertelwelle. Macht man das Gegengewicht $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}\lambda$ usw., so muß man nur das erste Viertel 2,1 m lang machen, während man von da ab immer richtig 5 m als $\frac{1}{2}\lambda$ hinzuzählen muß (Abb. 2). Dieser Unterschied kommt daher, daß ein Teil der Antennenspule selbst als Gegengewicht bzw. Antenne wirkt. — Diese Werte wurden gefunden bei einer Antennenkopplung von drei Windungen auf 6 cm Durchmesser. Unter drei Windungen herunterzugehen hat keinen Sinn, da dann die in die Antenne

induzierte Spannung zu niedrig wird; bei mehr als fünf Windungen treten wieder Doppelwelligkeiten wegen zu fester Kopplung auf. Man muß sie dann wieder so lose machen, daß der Wirkungsgrad ebenfalls zu schlecht wird.

Getastet wurde durch Verstimmung, da es außer bei Kristallsteuerung bei Gleichstromsendern über 5 Watt immer noch die besten Zeichen gibt. Diesen „Luxus" kann man sich noch im 10 m-Band erlauben, da bei den wenigen Stationen, die das 2000 kHz breite Band „bevölkern", Störungen durch die negative Welle kaum zu befürchten sind.

Mit dieser Anordnung hat der Verfasser am 5. Mai die erste Wechselverbindung Deutschland—Indien auf 10 m erreicht. Die Konstanz der Welle wurde jedoch als ziemlich schlecht gemeldet, da die leisesten Schwankungen irgendwelcher Zuführungsdrähte oder der Antenne schon eine große Frequenzänderung zur Folge hatten. Dazu hat die RE 504 noch die unangenehme Eigenschaft zu „wandern", d. h. die Welle verschiebt sich ohne äußeres Zutun mit der Zeit langsam nach oben, so daß etwa nach drei Minuten die Welle vollständig aus dem Überlagerungston des eingestellten Röhrenwellenmessers (der selbst vollständig konstant ist) nach oben hin verschwunden ist. Um diesen angedeuteten Übelständen abzuhelfen, wurde der Plan gefaßt, einen fremdgesteuerten Sender in zwei Stufen zu bauen. Kristallsteuerung kam aus dem einfachen Grunde nicht in Frage, da für ein 80 m-Kristall vier Verdoppelungsstufen notwendig gewesen wären, die unverhältnismäßig große Kosten verursacht hätten. So wurde der schon bestehende fremdgesteuerte, neutralisierte Sender für 40 m durch andere Spulen, Kondensatoren und Drosseln auf das 10 m-Band umgebaut. Die Schaltung zeigt Abb. 3. Auf 40 m hat sich die Anordnung vortrefflich bewährt, wie in zahlreichen DE-Meldungen bestätigt wurde. Als Ton wurde nach sorgfältiger Neutralisierung immer CC gemeldet.

Der Erfolg mit dieser Schaltung war, um es gleich zu sagen, auf 10 m gleich Null. Schuld daran war die große Röhrenkapazität bei den parallel geschalteten vier RE 504. Der Oszillator schwang tadellos, aber der Verstärker ging nicht, ebenso ließ sich keine Neutralisation erzielen. Nachdem dann drei Wochen lang jeden Tag vier Stunden Arbeit hineingesteckt worden waren, wurde diese Schaltung endgültig aufgegeben.

Für die nun in Angriff genommene Neuanordnung waren folgende Gesichtspunkte maßgebend.

Benutzt man einen Oszillator, dessen zweite Harmonische man wieder verstärkt, so fällt, da beide auf verschiedenen Wellen arbeiten, die Neutralisation fort, ferner läßt sich dieser Oszillator, da er für 10 m-Endwelle auf 20 m schwingen muß, auf dieser höheren Welle viel leichter zum stabilen und konstanten Arbeiten bringen. Da naturgemäß die zweite Harmonische nach der Verdoppelungsstufe nicht so stark ist wie die verstärkte Grundwelle, muß noch eine weitere Verstärkungsstufe, die diesmal auf gleicher Welle arbeitet, angekoppelt werden. Verdoppelungsstufe und Verstärker müssen dann wieder neutralisiert werden, was aber einfacher ist, da beide ausschließlich Verstärker sind. Um aber trotzdem die beim ersten fremdgesteuerten Sender gemachten schlechten Erfahrungen in bezug auf die vier parallel geschalteten Röhren zu umgehen, wurde der Leistungsverstärker in Gegentakt geschaltet, deren jeder Teil wieder aus zwei RE 504 bestand (Abb. 4 und 5).

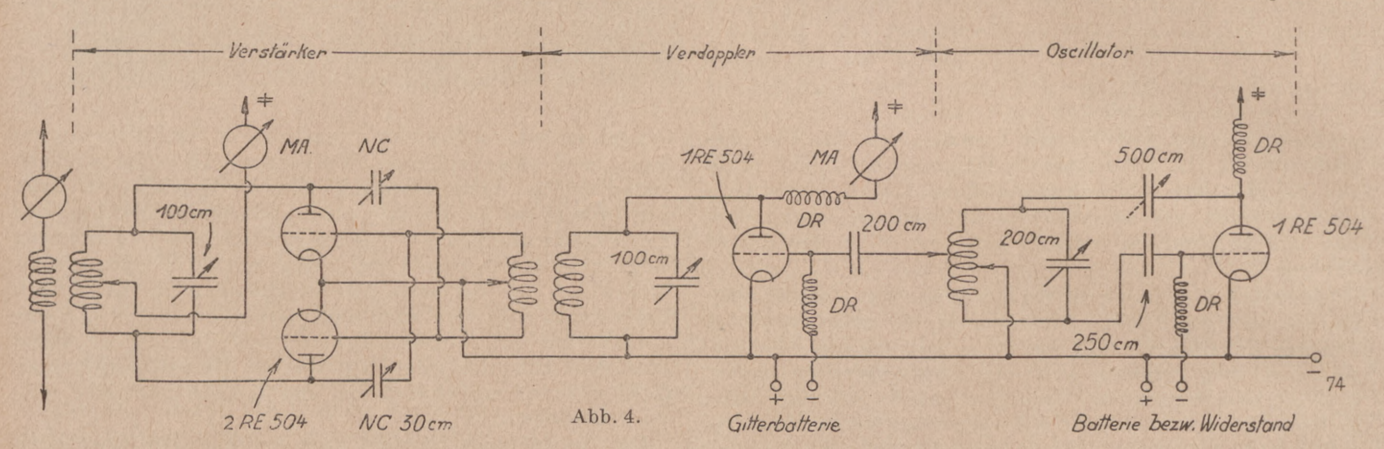


Abb. 4.

Der Oszillator.

Die Anordnung dieser Stufe wurde so getroffen, daß eventuell abgeschirmt werden konnte, also möglichst eng zusammen, um das Blech nicht zu nahe an Kondensator und Spule zu bringen.

Die Schaltung ist wieder die einfache Hartley, diesmal jedoch mit Gitterableitung, um mittels geeigneter Widerstände und eventueller Vorspannung den besten Wirkungsgrad einstellen zu können. Gerade beim Oszillator muß darauf gesehen werden, den Aufbau so stabil wie möglich zu machen, da von dessen Unempfindlichkeit gegen Stöße usw. die Konstanz des ganzen Senders abhängt. Die Leitungen wurden deshalb aus 1 cm breitem Kupferband hergestellt. Man kann ebenfalls so auf die einfachste Art mehrere hintereinander liegende Teile verbinden. (Abb. 6.) — Die bei der zweiten und dritten Stufe gebrauchten Kupferrohrspulen und -verbindungen wurden ebenfalls nur aus Gründen der mechanischen Festigkeit gewählt; wirkliche hochfrequenztechnische Vorteile bieten sie erst bei größeren Energien (über 30 Watt).

Die Frequenzverdoppelungsstufe bietet prinzipiell keine Unterschiede gegenüber den gewöhnlichen Kristall-Verdoppelungsstufen. Die Anodendrossel muß natürlich schon für 10 m dimensioniert sein, während die Gitterdrossel noch 100 Windungen haben kann. An Stelle des Ableitungswiderstandes von etwa 10 000 Ohm wurde zur Einstellung des besten Arbeitspunktes eine Vorspannungsbatterie angeordnet.

Die Koppelung mit dem Oszillator geschieht mittels eines Kondensators von 200 cm. Bei kleineren Werten sinkt die übertragene Spannung schnell, und um trotzdem beim Experimentieren mit verschieden starker Ankoppelung des Verdopplers arbeiten zu können, wurde die Anzapfung an den Schwingkreis des Oszillators variabel gemacht. Von der maximalen Spannung an der Anodenseite der Spule bis zur Spannung Null am Mittelgriff läßt sich so jeder Zwischenwert einstellen. Bei den kleinen Energien, wie bei den hier benutzten, wird man jedoch am praktischsten mit festester Ankoppelung arbeiten.

Das Milliamperemeter im Anodenkreis dient zur genauen Abstimmung auf die zweite Harmonische und zur besseren Einregulierung des Wirkungsgrades.

Der Leistungsverstärker.

Als Schaltung wurde, wie schon oben gesagt, eine Gegentaktstufe mit je zwei parallel geschalteten RE 504 genom-

men. Diese Anordnung hat sich auch im Betrieb bestens bewährt. Die Neutralisation ist die bekannte gegenseitige Anoden-Gitter-Neutralisation. Als Kondensatoren hierzu eignen sich gut die etwa 30 cm großen Neutrodons von N. S. F. Bei der Montage muß man nur aufpassen, daß es keinen Plattenschluß gibt, da beide die ganze Anodenspannung gegen Minus auszuhalten haben. Die verlängerten Einstellgriffe sind bei der genauen Abgleichung sehr nützlich, um zusätzliche Kapazitäten im Anodenkreis des Verdopplers zu vermeiden. Die Ankopplung des Gitters erfolgt am einfachsten induktiv. Die kapazitive, etwa nach Abb. 7, wäre auch möglich, jedoch benötigt diese Anordnung wieder zwei Drosseln und Gitterbatterien mehr und birgt somit noch einige Fehlerquellen, die die Abstimmung noch bedeutend erschweren können. Die Mittelanzapfung der Ankopplungsspule von am besten vier Windungen ist beweglich. Meistens ist nämlich der absolute Spannungs-Null-Punkt nicht in der Mitte, da die Röhren innerhalb nie genau gleich sind. Zu Beginn des Abstimmvorganges kann man sie jedoch ruhig in die Mitte legen, später wird man durch kleine Verschiebungen (± ¼ Windung) den besten Wert einstellen. Ebenso ist es mit der Anzapfung der Anodenkreisspule. In Abb. 8 sieht man deutlich die Durchführung. Man beachte auch die Mittelabzweigung zur Gitterspule von der negativen Heizleitung der beiden parallelen Röhrengruppen. Gerade beim Gegentaktverstärker ist größte Symmetrie am Platze. Deshalb wurde auch der Abstimmkondensator an die Schmalseite in die Mitte zwischen die Röhren hingesetzt und die Abstimmspule ebenfalls möglichst symmetrisch dazu angeordnet.

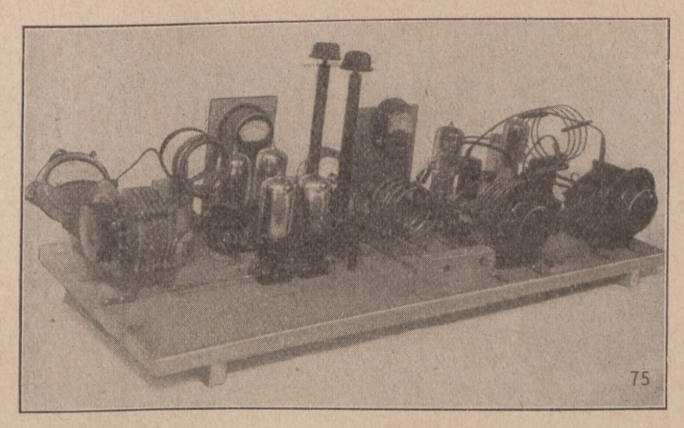


Abb. 5.

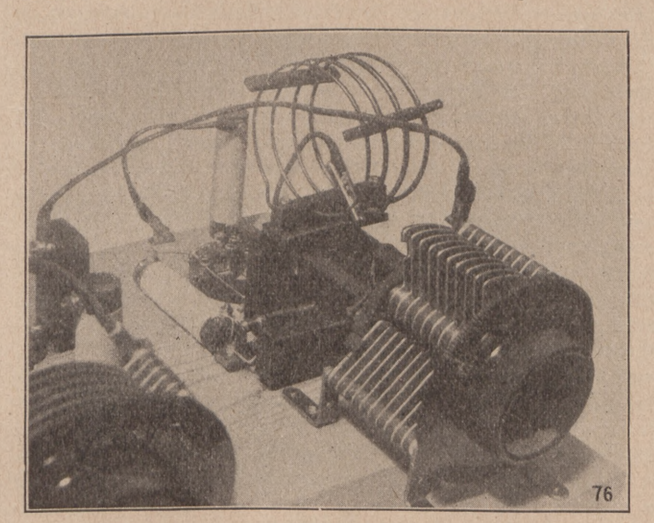


Abb. 6.

Die Abstimmung.

Die Abstimmung des Oszillators bietet keine größeren Schwierigkeiten als die eines gewöhnlichen Hartleykreises. Am besten ist hierbei zuerst die Verbindung zum Gitter des Verdopplers nicht angelegt. Schwingt die Schaltung gut durch (am besten über den ganzen Bereich der Abstimmung), so koppelt man den Verstärker an.

Zur K o n t r o l l e, ob jede Stufe gut schwingt bzw. verstärkt, tut eine kleine Spule aus zwei Windungen, in die eine kleine Taschenlampenbirne eingeschaltet ist, gute Dienste. Schon bei 2 Watt spricht sie an, wenn man sie mit dem Schwingkreis lose koppelt. Man legt zuerst die Leitung an den Mittelabgriff des Oszillators; an dessem schwingenden Zustand darf sich dabei nichts ändern. Koppelt man allmählich fester (zur Anodenseite der Spule hin), so wird sich die Abstimmung des Oszillators etwas ändern, jedoch nicht so weit, daß die Schwingungen abreißen. Tritt dies doch ein, so ist die Gitterdrossel des Verdopplers zu groß und muß nach der anfangs beschriebenen Methode abgeglichen werden.

In den Schwingungskreis des Verdopplers schaltet man nun ein Hitzdrahtinstrument von etwa 2 Amp Meßbereich, ohne daß der Leistungsverstärker angekoppelt ist. Zuerst sucht man die verstärkte Grundwelle des Oszillators, also die 21 m-Welle, auf. Bei zwei Windungen mit einem 100 cm-Kondensator wird man diese ziemlich weit oben (etwa 80 bis 100 Skalenteile) finden; das heißt, das Hitzdrahtinstrument zeigt beim Durchdrehen eine Resonanzstromstärke von etwa 1,5 Ampere. Der Anstieg wird von einem bestimmten Punkt an sprunghaft erfolgen und ebenso sprunghaft wieder

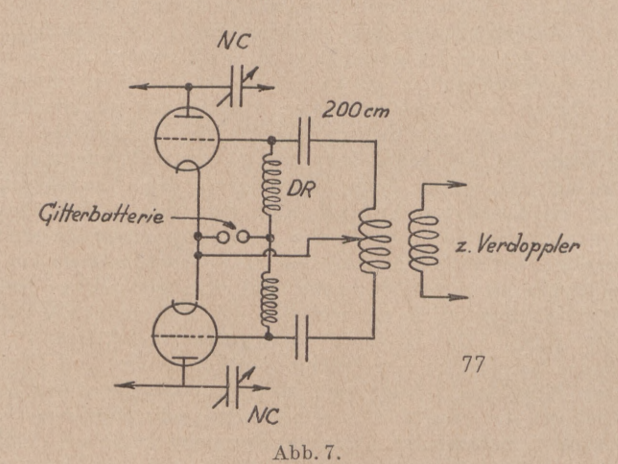


Abb. 7.

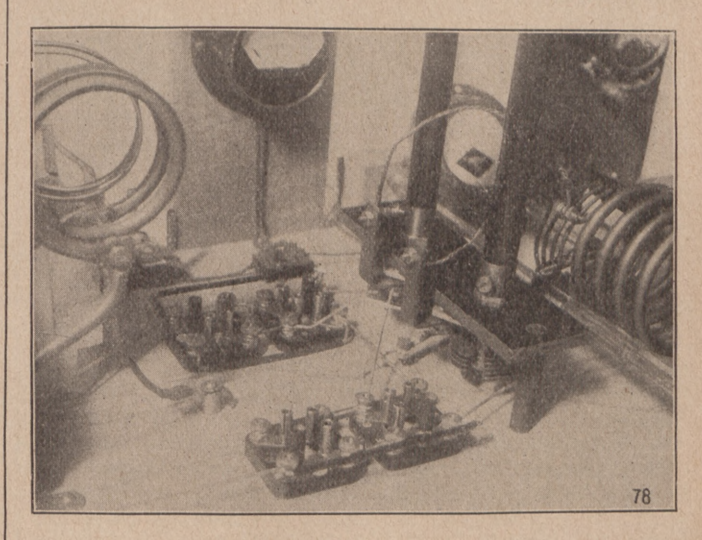


Abb. 8.

abnehmen. Der Grund ist die fehlende Neutralisation, so daß unerwünschte Kopplungen zwischen Oszillator und Verstärker und teilweise auch Selbsterregung eintritt.

Dreht man nun langsam den Kondensator heraus, so wird man am unteren Ende der Skala einen nochmaligen, diesmal stetigen Anstieg und Abfall des Instrumentes wahrnehmen, jedoch nur ungefähr ein Fünftel des Wertes von vorhin. Dies ist nun die gesuchte zweite Harmonische des Oszillators. Ebenso könnte man natürlich auch die höheren Harmonischen nehmen, wie dies bei einigen kommerziellen Stationen tatsächlich gemacht wird, doch werden die übertragenen Energien zu schwach, um bei derselben Anzahl von Stufen noch eine wirksame Verstärkung zu erhalten. Um zu erkennen, ob dies tatsächlich die Harmonische des Oszillators ist und keine etwa erregte „wilde" Schwingung, muß der Ausschlag beim Wegnehmen der Anodenspannung am Oszillator unbedingt auf Null zurückgehen. Zu dessen Kontrolle wurde die Zuführung seiner Anodenspannung, wie man aus dem Bild sehen kann, mittels einer abklemmbaren Litze hergestellt. Hat man die richtige Harmonische gefunden, so entfernt man das Instrument aus dem Schwingkreis. Da es einen sehr großen induktiven (Anordnung der Drähte und Zuführungen im Innern) und Ohmschen Widerstand besitzt, muß auch neu abgestimmt werden, jedoch ist die jetzige Einstellung nicht sehr viel von der vorherigen verschieden. Genaue Resonanz mit dem Oszillator kontrolliert man jetzt am Anodeninstrument durch Zurückgehen des Zeigers.

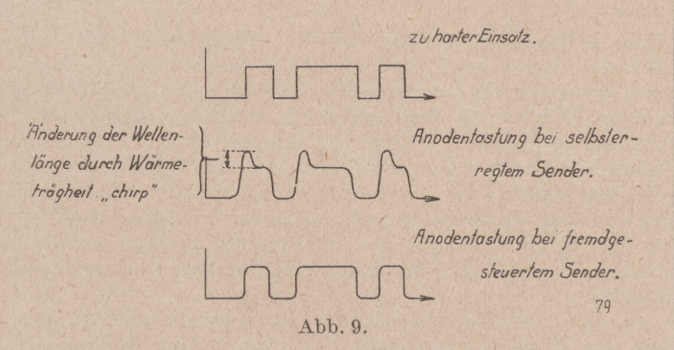


Abb. 9.

Nun kann man versuchen, die letzte Stufe anzulegen. Die Gitterspule wird ziemlich fest gekoppelt und zur Ausführung der Neutralisation mit dem Schwingkreis des Verstärkers ein empfindliches Hochfrequenzanzeigeinstrument, etwa ein Detektorkreis mit Milliamperemeter, verbunden. Hitzdrahtinstrument darf keines in den Schwingkreis geschaltet werden, da es durch die obenerwähnten Nachteile die Symmetrie illusorisch macht.

Die Neutralisation.

Eine einfache und dabei ziemlich genaue Art der Abgleichung von Gegentaktstufen ist folgende:

Im Gegensatz zu den sonstigen Methoden bleibt diesmal die Anodenspannung am Verstärker angelegt. Die beiden Neutrodone seien vollständig herausgedreht. Wie beim Verdoppler wird man beim Durchdrehen der Abstimmung durch den Ausschlag im Anzeigeinstrument Resonanz und Erregung von Eigenschwingung erkennen können. Nimmt man nun die Anodenspannung des Oszillators weg, so wird diese natürlich bestehen bleiben. Durch Veränderung eines der beiden Neutrodone wird man den Ausschlag im Schwingungsanzeiger auf ein Minimum bringen können, jedoch nicht ganz auf Null. Dies geschieht nun durch Verstellen des anderen Kondensators unter gleichzeitigem leichten Nachstimmen des Schwingkreises. Der absolute Nullpunkt ist hier ziemlich scharf, während das erste Minimum nicht so ausgeprägt war. Die genaue Einstellung erfolgt später durch Kontrolle mit dem „Tonprüfer". Legt man nun wieder die Anodenspannung an den Oszillator an, so wird das Anzeigeinstrument einen ziemlich kräftigen Ausschlag zeigen; diesmal ist es jedoch die richtige, nun verstärkte Welle.

Eine andere Methode, die jedoch besser für größere Energien geeignet ist, sei noch kurz angegeben:

Der Verstärker erhält diesmal keine Anodenspannung, jedoch schwingt der Oszillator. Das Gitter einer Röhrengruppe am Verstärker wird an Erde bzw. Minus gelegt. Man verändert nun ebenfalls unter leichter Nachstimmung das von diesem geerdeten Gitter zur anderen Anode gehende Neutrodon so lange, bis das Instrument (mit dem Schwingkreis gekoppelt) Null anzeigt; ebenso macht man es mit der andern Röhrengruppe, indem man dessen Gitter an Erde legt, nun jedoch den andern Kondensator wieder bis auf Null einreguliert.

Nach Anlegen der Anodenspannung wird man mit Hilfe der kleinen Prüfspule auf genaues Maximum des Stromes im Anodenkreis einstellen und bei beiden Methoden eine Einregulierung der Mittelanzapfungen (siehe oben!) vornehmen. Als Kontrolle, ob reine Verstärkung vorliegt, dient wieder das Ausschalten des Oszillators.

Erst jetzt kann die Antenne angekoppelt und der ganze Sender auf maximalen Antennenstrom und günstigsten Wirkungsgrad nachgestellt werden. Gibt man dem Gitter des Verdopplers eine immer größere negative Vorspannung (bis — 50 Volt), so wird dessen Anodenstrom sinken, ebenso wird sich der Antennenstrom ändern. Reguliert man nun so ein, daß man bei kleinstem Anodenstrom den größtmöglichen Antennenstrom erhält, so arbeitet die Röhre am günstigsten. Ebenso kann man den Vorgang beim Oszillator wiederholen, indem entweder der Ableitwiderstand veränderlich gemacht wird oder mittels negativer Vorspannung.

Die Tastung.

Am einfachsten ist hier die direkte Unterbrechung der Anodenleitung des Verstärkers. Da nur reine Verstärkung und keine eigene Schwingungserzeugung (genaue Neutralisation!) vorliegt, entstehen auch keine „chirps", und die dadurch sonst so unbeliebte Wärmeträgheit des Heizfadens äußert sich hier sehr vorteilhaft durch langsames Ansteigen der Zeichen (Abb. 9).

Letzte Abgleichung mit Hilfe des Tonprüfers.

Bei reiner Verstärkung der letzten Stufe darf die Stellung des Schwingkreiskondensators keinen Einfluß auf die Wellenlänge haben, sondern er dient lediglich zur genauen Einstellung der Resonanz, d. h. des maximalen Zwischenkreis- bzw. Antennenstromes. Findet man also beim Abhören mit dem Tonprüfer, daß sich beim Verstellen des Kondensators die Welle ändert, so ist dies ein Zeichen, daß die Neutralisation nicht vollständig ist und der Verstärker sich noch ganz leicht selbst erregt. Durch geringfügige Veränderung der beiden Kondensatoren läßt sich bei etwas Geduld bald der genaue Neutralisationspunkt finden. Es muß dann möglich sein, Spule und Kondensator der letzten Stufe mit der Hand anzufassen, ohne daß sich der Überlagerungston ändert, ebenso haben dann natürlich, weswegen diese Art von Sender gebaut wurde, Schwankungen der Antenne keine Wellenlängenänderungen zur Folge. — Um auch beim Nachstimmen auf eine eventuell von der Gegenstation gewünschte Welle genau einstellen zu können, ist es gut, den Oszillator gegen Handkapazität vollständig zu panzern und an Minus zu legen. Dies kann ohne jeglichen Nachteil für die Schwingfähigkeit genau so wie beim Empfänger gemacht werden, wenn man die Metallflächen nur nicht zu nahe (unter 5 cm) an die Spule heranbringt.

Der „Ton" des Senders hängt von der Filtrierung der Gleichspannung ab, jedoch genügt meistens eine ganz einfache Drosselanordnung, um bei nicht zu sehr schwankendem Netz eine tadellose CC-Note zu erhalten, was auch bei Versuchen immer bestätigt wurde.

Für die OM's, die einen Kristall-Oszillator mit Verdopp-

lung bis auf 20 m schon besitzen, vereinfacht sich die Schaltung insoweit, daß der Oszillator wegfällt und die Ankopplung der Verdopplungsstufe über den 200 cm-Kondensator direkt an die Anodenseite der letzten Kristallstufe erfolgt. Die Neutralisation bleibt natürlich.

Wie man sieht, ist es also auch mit ganz gewöhnlichen Röhren ohne besondere Kunstgriffe möglich, Verstärkung bis auf so hohe Frequenzen zu erhalten. Mit Spezial-Kurzwellenröhren und größeren Energien, wie sie den Amerikanern zur Verfügung stehen, ist das Arbeiten in diesem Bereich sicherlich sehr viel einfacher und lohnender. So funktioniert zum Beispiel die vom Verfasser mit negativem Erfolg ausprobierte zweite Schaltung nach einem Bericht im Q. S. T. auch für 10 m tadellos.

Kurzwellenempfänger vom verkehrstechnischen Standpunkt

Noch häufig kann man feststellen, daß die Amateure zum Verkehr einen Empfänger benutzen, dessen Abstimmung mit einem 100- bis 150 cm-Kondensator vorgenommen wird. Dies hatte seine Berechtigung, als man gezwungen war, nach einem cq-Ruf von 40—50 (E) oder 30—43 m (DX) zu suchen. Durch die Festsetzung der neuen engen Bänder

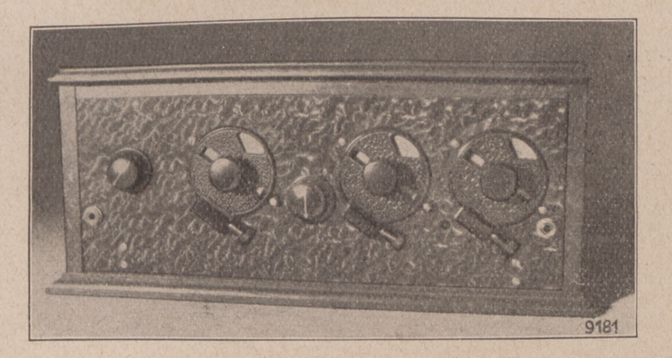


Abb. 1.

erübrigt sich diese Arbeit und ergibt sich die neue Aufgabe: s e l e k t i v a r b e i t e n ! Oft passiert es noch, daß OM's auf ihrem Empfänger das Amateurband zwischen 5 bis 10 Skalenteilen zu liegen haben, was für einigermaßen brauchbaren Empfang etwas Unmögliches ist.

Die Verwendung von Vor- und Schirmgitterröhren zeigt leicht negativen Erfolg: die Selektivität sinkt (meist liegt das an ungeeigneter Röhre). Doch auch mit dem Audion läßt sich eine sichere Trennschärfe herstellen, wenn man mittels k l e i n e n Kondensators eine Feinabstimmung einführt. Da es sich im allgemeinen nicht lohnt, einen Spezial-„Amateurband"-Empfänger zu bauen, zumal die lw wve BC stns, der Schiffsverkehr u. a. m. viel Genuß bereiten, ist es empfehlenswert, die Empfängerbereiche wie bisher mit 100 cm Überbrückungskapazität zu bauen. Für den Betrieb auf den Amateurbändern wird ein kleiner Kondensator — außerdem mit Feineinstellung ausgerüstet — parallel gelegt und so bemessen, daß das Amateurband etwa 80 v. H. der

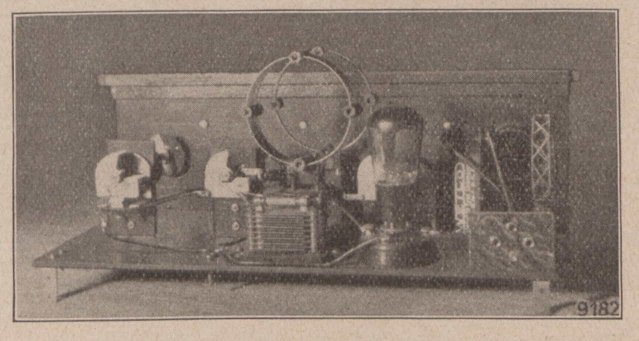


Abb. 2.

Skala einnimmt (10—90 Skalenteile). So ist eine auf alle Fälle genügende Selektivität gesichert. Wer die Sache ganz gut machen will, gleicht seine Spulen so ab, daß die Amateurbänder am Anfang der Bereiche liegen, also die Spulen ohne Parallelkapazität eine Welle von 20,5 bzw. 40,5 m ergeben. Doch ist dies keineswegs erforderlich. Es genügt, wenn man den 100 cm-Kondensator ungefähr auf dem Anfangspunkt des Bandes arretiert (bei 40 etwa DHE) und von da ab mit dem „QSO-Kondensator" das Band bestreicht.

Die Größe dieses Kondensators beträgt etwa 15 bis 20 cm. Zur Zeit ist es ratsam, einen Drehkondensator von etwa 35 cm zu verwenden, da noch viele Stationen erheblich aus den Bändern herausfallen. Die angegebenen Größen genügen vollauf, wenn der Spule bereits eine Kapazität von 100 cm parallel liegt.

Im folgenden sei kurz ein nach obigen Gesichtspunkten gebauter Empfänger beschrieben. Geschaltet ist er nach dem System „Leithäuser" (1920). („CQ" 1928, Heft 9, Abb. 2, Seite 176.) Die Vorzüge dieser Anordnung sind: Ungeteilte Spule, gleichmäßige Rückkopplung, geringste Wellenverschiebung bei Bedienung des Kopplungskondensators, Handkapazität ist durch Zurückverlegen der Kondensatoren von der Frontplatte beseitigt.

Abb. 1 zeigt die Außenansicht des Empfängers, Anordnung von links nach rechts: Verstärkeranschluß, Heizwiderstand, Rückkopplungskondensator, Antennenkopplung (Parallelkoppler), QSO-Abstimmung, Bereichwählerkondensator, Antennen- und Erdanschluß. Abb. 2 und 3 zeigen die innere Anordnung der Teile.

Der Empfänger beherbergt nur Audion und Ausgangstransformator. Die Verstärker werden je nach Bedarf und

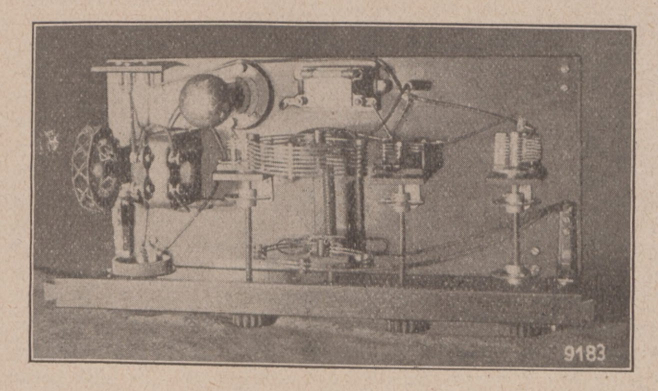


Abb. 3.

Witterungsverhältnissen angeschlossen. Bei groben QRN Einröhren-NF, bei schwachem Empfang und Störungsfreiheit Loewe 3 NF (Eingang gekoppelt 2 : 1). Bei Bedarf zwei Stufen Niederfrequenz-Transformatorverstärker.

Diese Art der Verstärkung mit abschaltbarer zweiter Stufe darf wohl für Telegraphie als die beste angesprochen werden, wenn man Transformatoren verwendet, deren Tonfrequenzband stark beschnitten ist (also keine Konzerttrafos), mit ebenso beschaffenem Kopfhörer. Dieser Kniff setzt starke QRN auch leiseren Sendern gegenüber erheblich herab (bei richtiger Einstellung des Empfangstones). Die Mehrfachröhre eignet sich ausgezeichnet zum Telephonieempfang, verstärkt aber — wie jeder Widerstandsverstärker — Luftstörungen so gewaltig, daß ihr „QSO-Bedeutung" nur bei ganz guten Bedingungen zukommt.

Noch eine kurze Mitteilung über die Verhältnisse, wie sie beim abgebildeten Empfänger liegen. 20 m - B a n d : Spule: 3 Wdg. Gitter, 4 Wdg. Rückkopplung, Bereichkondensator arretiert auf 40. Skt. Ehemaliges 30 m - B a n d : Spule 6 : 4, Arretierung 30. Skt. 40 m - B a n d : Spule 6 : 4, Arretierung 85. Skt. Audion: Poströhre RE 144, Rückkopplungskondensator 35 cm. Vom Einbau eines Potentiometers wurde bei diesem ausgesprochenen Telegraphieempfänger zwecks Leitungsersparnis abgesehen. Für Phonie-Empfang ist ein solcher unbedingt anzuraten. *Gerhard Fröse.*

Als deutscher OM in Finnland.

Helsingfors, im Sommer 1929.

Im August dieses Jahres war ich in Helsingfors bei der SRAL zu Besuch, wo ich äußerst herzlich aufgenommen worden bin, und der ich hier nochmals danken möchte. Mit OH 2 NAB, 2 NO, 2 NAI (QSL-Büro), 2 NAW, 2 NAX verlebte ich recht angenehme Stunden. Außerdem war ich noch bei OH 6 NG (bisher als OH 1 AB tätig) in Vaasa, und auf einer Autofahrt besuchte ich OH 6 NE in Jyväskylä. In Lahti war von sechs Hams nicht einer anzutreffen. Sämtliche Adressen meines Call-Books stimmten nicht; März 1929 (Hi, Hi). Ich fuhr dann nach dem Sendehaus der Rundfunkstation, denn nach dem Call-Book vermutete ich, daß OH 3 NB wahrscheinlich dort anzutreffen sei. 3 NB war zwar selbst nicht da, aber man wußte, daß ich kommen würde. So zeigte man mir dann die Sendeanlagen, die sämtlich von Telefunken ausgeführt sind.

Am 2. und 3. August war ich vorübergehend bei OH 2 NO an der Taste. Außer einigen QSO's mit finnischen Hams konnte ich nur eine Verbindung mit D herstellen (D 4 DKF). Außerdem war ich vom 14. bis 30. Juli als DE tätig, wobei ich mit einem Miniatur-O—v—O (Größe Taschenformat) arbeitete, den ich an den vorhandenen Rundfunkempfänger anschloß. Gehört wurden 60 Stationen, an die sämtlich QSL-Karten geschickt wurden.

In Finnland benutzt man fast allgemein die T. P. T. G.-ckt mit 20 und 50 Watt. Die Empfänger sind alle nach dem Vorbild von 2 NM gebaut und nur O—v—1! In bezug auf die Sendelizenz stehen sich die Finnen außerordentlich gut. Sie bezahlen für die Errichtung ihrer ganzen Station (!) nur etwa 18 M. Die Lizenz läuft etwa 10 Jahre, und dann werden sämtliche Lizenzen neu verteilt. Für den Empfänger ist keine besondere Gebühr zu zahlen.

Die Distriktzahlen werden scheinbar nicht so genau eingehalten; so befinden sich z. B. OH 1 WN es 2 NV in Petsamo am Weißen Meer, die eigentlich dem 9. Distrikt angehörten. Es sind zwei sehr tätige Hams. Die meisten Stationen des 1. Bezirks sind Militärstationen (Radio-Bataillon 2 B OH 1 AB). Sie haben ein oder zwei Buchstaben nach der Zahl und führen alle dieselbe QSL-Karte mit der finnischen Flagge in der linken oberen Ecke. Auch gehören die Rufzeichen mit drei Buchstaben hinter der Zahl nicht etwa an Klubs, wie das zum Teil bei den russischen Stationen der Fall ist, sondern an Einzelpersonen. Die betreffenden Hams sind gerade dabei, ihre callsigns in solche mit nur zwei Buchstaben umzuändern. Auf dem 10 m-Band war meines Wissens nur OH 2 NM erfolgreich. Er läßt beste Grüße an 4 KU sagen. Auch hier möchte ich nochmals allen finnischen Freunden für die außerordentlich gastfreundliche Aufnahme in Helsingfors danken. D 4 IC

Vy 73 es best DX's! fm all Finnish Hams!

DE 0725.

*

Bericht aus der Tschechoslowakei.

Auf 7 MC war in den letzten Monaten wenig los, nur im Januar und Anfang Februar wurde mit W ge-QSO-t. Später hatten die QRP-Leute gar keine DX-Aussicht. Auch Europa-QSO sind kein Genuß, denn die QRN, die in diesem Jahr sehr groß sind, beleidigen die Ohren.

Auf 14 MC wurden Ende April die letzten DX-QSO's gemacht. Jetzt arbeitet man mit QRP nur mehr mit drei Kontinenten (E. F. A.).

Auf 28 MC wurde wenig beobachtet, weil die Verhältnisse schlecht sind. 2 YD empfing einige W-hams und Harmonische, 2 PA hörte einen W-ham. QSO's wurden nicht gemacht.

Auf 3,5 MC wurde wegen der sommerlichen Verhältnisse nicht gearbeitet.

In Böhmen sind einige Neulinge in der Luft (7 MC), Mähren schweigt ganz, in Schlesien ist 3 SK mit CC auf 41,87 m in der Luft (auch fonie). Auf 21,3 m (T 8) wurden nur „dx-Europa" gemacht, trotzdem ein Einreflektor-Beam nach USA richtete. 3 OB sagt, daß er mit QRP PY getätigt hat. 3 WA ist schon wieder QRL. 3 NZ empfängt fleißig (als (RP 102). Aus der Slowakei liegt kein RPT vor.

Die OK-hams werden erst ab September wieder regere Tätigkeit entwickeln. *Hans Plisch, OK 3 SK, DE 486.*

*

Die französische Station F 8 DA old F 8 XH.

F 8 DA arbeitet mit einem inpt. von 120 Watt auf dem 20 m-Band. Benutzt wird rac. Die Antenne ist eine nach dem System Zeppelin und hat eine Länge von 10 m und eine Höhe von 15 m. Die Feder hat eine Länge von 15 m. Die Sendeschaltung ist ein Mesny mit zwei 60 Watt-Röhren von Fotos bzw. zwei Philips-Röhren TA $^1/_{40}$.

Der Antennenstrom beträgt bei Benutzung der Fotosröhren 1,4 Ampere, bei Benutzung der Philipsröhren 1,8 Ampere.

F 8 DA arbeitet oft auf dem 20 m-Band, aber auch nicht selten auf 40 m. 8 DA ist immer QRV für Tests mit Deutschland und hofft noch recht oft mit deutschen OM's in Verbindung zu kommen. QSL-Karten via DFTV.

QRA ist: Georges Michaut, 79 Rue de Péronne, Cambrai, Frankreich.

*

KURZWELLEN-NACHRICHTEN.

Billiges Heeresmaterial. Durch die H. V. L. können billig gebrauchte Heeresmaterialien besorgt werden, und zwar in der Hauptsache: Hitzdrahtinstrumente, Gleichstrominstrumente, Maschinen, Röhren, kleine Materialien usw. Ebenso sind billige Fernsprechrelais, wie sie im Aufsatz von E. Graff „Ein automatischer Bug" erwähnt sind, zu haben. Die Preise werden über die H. V. L. bekanntgegeben.

*

40 m-Band. Es ist in letzter Zeit beobachtet worden, daß man amerikanische Stationen auf dem 40 m-Band schon um 23.00 MEZ gut hören kann. Um 02.00 bis 03.00 steigt die Lautstärke gewaltig, bis zu r 9 sind die Stationen zu hören. Es ist jedoch sehr schwierig, von Europa Verbindungen mit amerikanischen Stationen herzustellen, was durch die dauernden „Untereinander-QSO's" in Amerika bedingt ist, so daß man selten QSO's zwischen USA und Deutschland hört.

DE 0251.

*

10 m im Irak. YI 1 LM (QRA Bagdad) macht an folgenden Tagen Versuche auf 10 m: Montag und Freitag von 4.45 bis 5.00 GMT, Dienstag von 17.00 bis 17.30, Sonnabend von 10.00 bis 10.30 GMT, 14.00 bis 14.30 GMT, Sonntag von 7.30 bis 8.30 GMT. Berichte, die Fading, Lautstärke und Qualität der Zeichen geben, sind sehr erwünscht.

*

Sender in Island. Während des Monats September wird G 2SH unter dem Rufzeichen TF 2 SH auf 40 m und auf 20 m von Island aus arbeiten. Er bittet alle Amateure um QSO.

*

W 2 AMR, Ray van Handle, 139 Howe Avenue, Passaic, New Jersey, USA, bittet alle DE's um Empfangsberichte. Jeder Bericht wird mit QSL-Karte beantwortet! Der Op. sendet auf 14 000 kHz-Band. *DE 0895, Opl.-Köln.*

*

VQ 2NC macht jeden Mittwoch um 19.00 Uhr GMT auf 41,5 m Versuche. Adresse: N'Change Mines, Nord-Rhodesia.

*

W 2 BCM bittet mich, folgendes den deutschen OM's bekanntzugeben: W 2 BCM ruft PEM BH 1 C jeden Freitag um 22.00 GMT auf Welle 42,75 m. W 2 BCM = W 2 ATG wird auch auf 21,3 m danach arbeiten. Beide Stationen sind „CC".

Woltmann.

Verantwortl Hauptschriftleiter: Lothar Band, Berlin. — Verantwortlich für den technischen Teil: Reg.-Rat Dr. P. Gehne, Berlin-Lankwitz. — Verantwortlich für „CQ": Dr. Titius, Elisabethhöhe. — Druck: Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 68. — Sendungen an die Schriftleitung nur nach Berlin SW 68, Zimmerstr. 94, Fernruf: A 4 Zentrum 3056. — Verlag: Weidmannsche Buchhandlung, Berlin SW 68, Zimmerstraße 94. Postscheckkonto: Berlin 883 78. Sonderkonto „Funk".